

Univerzita Karlova v Praze
Lékařská fakulta v Hradci Králové

Doktorský studijní program

Radiologie

**Srovnání přínosu CT portů a běžných portových systémů u pacientů vyžadujících
dlouhodobý žilní přístup a posouzení přínosu portových systémů v ambulantní praxi.**

**Comparison of CT (power) and standard venous port systems in
long-term central venous access in outpatients.**

MUDr. Jan Hájek

Školitel: prof. MUDr. Antonín Krajina, CSc, EBIR.

Školitel konzultant: MUDr. Vendelín Chovanec, PhD.

Hradec Králové, 2014

Obhajoba dne:

Prohlášení autora

Prohlašuji tímto, že jsem tuto doktorskou dizertační práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny citované informační zdroje. Potvrzuji, že jsem nebyl ovlivněn žádnými faktory, které by mohly mít vliv na hodnocení práce, nebo záměrné zkreslení jejích výsledků. Za tuto práci jsem nebyl finančně honorován třetí stranou. Součástí tohoto prohlášení je i můj souhlas k tomu, aby tato práce byla uložena v Lékařské knihovně Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové a používána ke studijním účelům za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou publikační nebo přednáškovou činnost, bude tuto práci řádně citovat.

Současně souhlasím i se zpřístupněním elektronické verze mé práce v informačním systému Univerzity Karlovy v Praze.

Pardubice 15. 1. 2014

Poděkování

Na tomto místě bych upřímně rád poděkoval svému kolegovi a lékaři školiteli

MUDr. Vendelínu Chovancovi, PhD. z FN v Hradci Králové. Dr. Chovanec byl především trpělivým a shovívavým kolegou a přítelem při hodnocení a kompletaci práce. Takovým kolegou a učitelem, který se zcela nezištně dělil o své cenné rady a informace nejen při vlastní lékařské práci, ale zejména pak neocenitelnou měrou při jejím zpracovávání do finální podoby této práce.

Dále bych rád poděkoval prof. MUDr. Antonínu Krajínovi, CSc. z FN v Hradci Králové, který se také podílel zejména na vědecké části práce a jejím hodnocení a byl cennou vedoucí osobou a učitelem v průběhu mého postgraduálního studia.

Další poděkování pak patří personálu angiografického pracoviště Pardubické krajské nemocnice a.s., jak sestrám, tak laborantům, kteří ač nijak zásadně nemotivováni se trpělivě podíleli při každodenní zdravotnické praxi a byli nápomocnou rukou při ošetřování, vyšetřování a kontrolách našich pacientů i když už mnohdy bylo po konci jejich pracovní doby.

Posledním, však pro mě nejbližším dvěma lidem, bych rád poděkoval na závěr. Zejména své tolerantní manželce, která trpělivě snášela mé špatné nálady při dílčích neúspěších a tolerovala moji duševní i fyzickou nepřítomnost, byť pod jednou střechou, při sepisování této práce. Také bych rád poděkoval své malé dceři Lucince, která v posledních několika měsících musela oželeť nepřítomnost tatínka u zásadních dětských aktivit.

Obsah

Prohlášení	3
Poděkování	4
Obsah	5
Zkratky	8
1. Úvod	10
1.1 Rozdělení žilních vstupů	11
1.1.1. Standardní žilní přístupy	12
1.1.2. Alternativní žilní přístupy	12
1.2. Historie cévních přístupů a vývoj portů	13
1.3. Porty, stavba a jejich typy.....	18
1.4. Indikace k zavedení portu.....	21
1.5 Kontraindikace k zavedení portu.....	23
1.5.1. Kontraindikace absolutní.....	23
1.5.2. Kontraindikace relativní	23
1.6. Technika implantace portu	25
1.6.1. Zajištění centrálního žilního vstupu.....	25
1.6.1.1 Doplnkové instrumentarium	28
1.6.2. Vytvoření podkožní kapsy	30
1.6.3. Určení délky katétru a uzavření kapsy port	31
1.7. Komplikace	36
1.7.1. Komplikace procedurální	36

1.7.2. Komplikace pozdní	39
1.7.2.1. Trombotické komplikace	39
1.7.2.1.1 Trombózy centrálních žil	39
1.7.2.2. Trombotické komplikace v portu či katétru	41
1.7.2.3. Pinch-off syndrom	42
1.7.2.4. Iatrogenní pozdní komplikace	43
1.7.2.5. Infekční komplikace.....	43
1.7.2.6. Syndrom twiddlerů	44
1.8. Topografická anatomie centrálních žil	45
1.9. Úloha sonografické navigace při centrální punkci	47
1.9.1 Ultrazvukem asistovaná kanylace	48
1.9.2. Ultrazvukem navigovaná kanylace	49
1.9.3. Techniky punkce pod sonografickou navigací	49
1.9.4. Modifikované echogenní punkční jehly	50
1.10. Využití portů při zobrazovacích metodách a koncept CT (power) portů	50
2. Hypotéza a cíle dizertační práce.....	53
3. Materiál a metodika.....	54
3.1. Sledované parametry.....	54
3.1.1. Pacienti zařazení do studie.....	54
3.1.2. Pacienti vyloučení ze studie.....	54
3.2. Specifika a odlišnosti v konstrukci power portů	55
3.3. Výkon.....	55
4. Výsledky.....	61

4.1. Komplikace.....	63
4.1.1 Komplikace procedurální.....	63
4.1.2 Komplikace pozdní.....	63
4.2 Kontrolní MDCT vyšetření a využívání power portů.....	64
5. Diskuze.....	66
5.1. Potenciál CT portů a možnosti využití	66
5.2. Technika výkonu	67
5.3. CT porty a využití pro podání k.l.	68
5.4. Využívání CT portů v nemocničních zařízeních.	70
5.5. Komplikace a rizika výkonu	71
5.6. Kompetence a současný stav v ČR	72
6. Závěr.....	75
7. Doporučení pro praxi.....	77
8. Literatura.....	78
9. Přílohy.....	88

Použité zkratky

ACC – arteria carotis communis

APTT - aktivovaný parciální tromboplastinový čas

ATB – antibiotika

atm. – atmosféra

a.s. – akciová společnost

ARO – anesteziologicko resuscitační oddělení

Ca - karcinom

CT – výpočetní tomografie

cm – centimetr

cm² – centimetr čtverečný

dct. - ductus

DDŽ – dolní dutá žíla

EU – Evropská unie

FR – fyziologický roztok

F – french

FDA – Food and Drug Administration

fibr. - fibrinogen

G – gauge

HIV – virus lidské imunitní nedostatečnosti

HDŽ – horní dutá žíla

INR – international normalised ratio

JIP – jednotka intenzivní péče

k. l. – kontrastní látka

LMWH – nízkomolekulární heparin

M – morbus

MDCT – multidetektorová výpočetní tomografie

MR – magnetická rezonance
mm – milimetr
mg – miligram
ml – mililitr
min. – minuta
Obr. – obrázek
PNO – pneumotorax
PICC – z periferie zaváděný centrální katétr
PSI – per square inch
RTG - rentgen
rtPA – rekombinantní tkáňový aktivátor plazminogenu
SA – sinoatriální
TNM – mezinárodní klasifikace nádorových onemocnění
TU - tumor
tzv. – tak zvaný
UZ – ultrasonografie
VJ – vena jugularis
VS – vena subclavia
VF – vena femoralis
2D – dvourozměrný

1. Úvod.

Lze zajistit ideální dlouhodobý přístup do cévního systému člověka? Existuje univerzální řešení pro všechny pacienty a pro všechny indikace a potřeby moderní medicíny? Nebo je tato problematika mnohem širší a komplexnější a je nutné najít a připravit řešení cévního přístupu pacientovi vždy individuálně pro jeho konkrétní potřeby? Zajištění a zejména pak udržení fungujícího cévního přístupu u pacienta je jednou z nejběžnějších potřeb každodenní lékařské praxe, která se zabývá intenzivní či akutní medicínou. Dlouhodobě se jedná o problém, který je výrazně široký a prolíná se mnoha obory medicíny a vyžaduje určitě multidisciplinární přístup.

Tak, jak se rychle vyvíjí moderní farmakoterapie a dochází k vývoji stále nových a agresivnějších léčebných prostředků, tak se objevují problémy se způsoby a postupy bezpečné aplikace těchto preparátů do cévního systému člověka. Řada těchto léků je z časového pohledu omezeně aplikovatelná do periferního systému pro své nežádoucí účinky na cévní výstelku (endotel). Po vyčerpání periferních žil pak vždy vyvstává závažný problém, jak tyto preparáty pacientům dále podávat. Některé přípravky, zejména se jedná o cytostatika, primárně vůbec nemají či nesmí být podávána do periferních žil. Zde je tedy otázka centrálního, resp. dlouhodobého centrálního žilního přístupu jednou z prvních, před kterou ošetřující lékař stojí, než započne onkologickou léčbu, která je v mnoha případech časově a ekonomicky velmi náročná.

Zajištění, ale zejména udržení funkčního cévního přístupu u pacientů podstupujících časově náročnou léčbu je jedním z ožehavých témat dnešní medicíny. Nově se objevuje mnoho otázek stran portových a tzv. power portových systémů, PICC a power PICC. Jaký systém pro pacienta zvolit? Jak dlouhodobá bude léčba? Jak bude daný žilní vstup pacienta limitovat v denním životě a který systém je právě pro tohoto konkrétního pacienta ten „ideální“. K čemu se také učí lékaři v dnešní době přihlížet a co tvoří také jeden z faktorů v rozhodovacím procesu výběru cévního přístupu je i cena těchto zařízení, ať již dočasně či trvale implantovaných. Ekonomické náklady na tato zařízení nejsou zcela zanedbatelné, zejména v dnešní době, ale na finančním pozadí deseti- až statisícové onkologické léčby či jiné cyklické několikaleté léčby by jistě požadavek zavedení dobrého, i když ekonomicky nákladnějšího trvalého cévního přístupu neměl být limitujícím faktorem.

1.1. Rozdělení žilních vstupů.

Přehled vstupů viz tab. 1. S potřebou centrálního přístupu se setkáváme jak při diagnostických, tak zejména léčebných procesech, při aplikaci farmak, odběrech krve a hemodialýze. Další využití těchto vstupů je pro časté či dokonce dlouhodobé a pravidelné odebírání většího množství krve pro potřeby její další úpravy a návratu do těla pacienta, jako jsou dialýza, hemodiluce či mikrodialýza.

Typ kanyly		Doporučená doba zavedení	pH	Osmolalita mOsm/kg	Konec katétru	materiál
periferní	flexila	krátkodobá 3-4 dny	5-9	>500	povrchová končetinová žíla	teflon polyuretan
	midline katétr	střednědobá 2-4 týdny	5-9	>500	žíla na horní končetině distálně od v. axilaris	silikon polyuretan
centrální	PICC	středně- dlouhodobá týdny-měsíce	Jakékoliv	jakákoliv	rozhraní HDŽ a pravé síně	silikon polyuretan
	netunelizovaný	krátkodobá 3-7 dní	Jakékoliv	jakákoliv	rozhraní HDŽ a pravé síně	silikon polyuretan polyetylén
	tunelizovaný	středně - dlouhodobá > 6týdnů	Jakékoliv	jakákoliv	rozhraní HDŽ a pravé síně	silikon polyuretan
	port	dlouhodobá roky	Jakékoliv	jakákoliv	rozhraní HDŽ a pravé síně	silikon polyuretan

Tab. 1. Žilní vstupy - dělení.

1.1.1. Standardní žilní přístupy.

Žilní vstupy se dají dělit z několika hledisek. Jedním z možných způsobů dělení je podle místa zavedení na **periferní** přístupy a **centrální** přístupy. Standardní centrální přístupové žíly jsou podklíčková žíla, jugulární žíla a femorální žíla. Dalším možným způsobem je dělení z časového horizontu, po němž je možné tento přístup u pacienta využívat. Jednak tedy máme **krátkodobé vstupy**, jejichž využití je v řádech dnů. Přístupy, které je možné ponechat několik týdnů jsou tzv. **střednědobé**. Poslední skupinou jsou přístupy **dlouhodobé**, jejich doba využití se počítá v měsících až letech. Máme tedy k dispozici kanyly a katétry zaváděné periferně, kam řadíme **flexily**, použitelné dny a dále pak **netunelizované periferní katétry** (tzv. midline katétry), které využíváme především u krátkodobě hospitalizovaných pacientů. Tyto přístupy se obvykle zavádí maximálně do doby trvání 4 týdnů (2-4 týdny), umísťují se obvykle do cefalické či bazilické žíly a jejich distální konec končí ve v. axilaris. Středně-až dlouhodobé přístupy nám představují **PICC (periferně implantované centrální katétry)**, které jsou v délkách až do 55 cm a doba jejich použití se počítá v řádech týdnů až do několika měsíců. Poslední skupinou pak jsou **dlouhodobé přístupy**, kam řadíme **tunelizované katétry**, porty a nově i tzv. **power porty**. Výše uvedené vstupy představují obvykle využívané žilní přístupy, tak jak se s nimi běžně setkáváme v medicíně. V případě selhání, nebo vyčerpání, obvyklých žilních přístupů lze využít i jiných tzv. alternativních žilních přístupů.

1.1.2. Alternativní žilní přístupy.

Alternativní žilní přístupy, jsou využívány méně často a teprve až při selhání kanylací obvyklých přístupových míst či jejich vyčerpání. Zde je potřeba se zmínit o **nitrokostním** (intraoseálním) přístupu. Filozofie těchto přístupů vychází z bohatého prokrvení spongiózy kostí a tedy možnosti jejího využití k podávání volumoterapie či jiné farmakoterapie právě do spongiózní části kostí. Tento přístup se využívá především u dětí. Použití tohoto přístupu je však možné i u dospělých pacientů. K těmto přístupům se využívají speciální kostní kanyly a přístupem pak bývá nejčastěji drsnatina tibiální kosti či oblast zevního kotníku [1].

Dalším uváděným přístupem, který patří mezi méně obvyklé je **translumbální přístup**. Technika přímé punkce a kanylace DDŽ. Jedná se o perkutánní výkon, kdy je kanylována DDŽ za účelem zajištění dlouhodobého centrálního přístupu v případě, že obvyklé způsoby a cesty kanylace nejsou možné, nebo jsou již vyčerpané. Jedná se však v literatuře o ojedinělá kazuistická sdělení [2].

Mezi další méně obvyklé přístupy pak patří také přístup **transhepatální**. Zde se cestou katetrizace jaterních žil dostáváme do **dolní duté žíly (DDŽ)**, kam zavádíme centrální katétr.

Posledním přístupem, zcela raritně využívaným, který lze využít u pacientů s pokročilou nefropatií, resp. nefunkční ledvinou je **transrenální** přístup. Při tomto přístupu provádíme punkci ledvinného hilu a kanylujeme renální žílu a její cestou pak opět DDŽ [3].

1.2. Historie cévních přístupů a vývoj portů.

Prvním člověkem, který se věnoval problematice krevní cirkulace a objasnění funkce krevního oběhu byl William Harvey (1578-1657). Byl to právě tento vědec, který jako první rozklíčoval úlohu krevního oběhu a možnosti podání léčebného přípravku do cévního systému. V roce 1628 publikoval rozsáhlou práci týkající se tohoto tématu nazvanou *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus* - (Anatomické cvičení o pohybu srdce a krve u zvířat) [4]. Za ním pak následovala řada dalších průkopníků medicíny, kteří se věnovali tématům krevních převodů a cirkulace krve a přístupům do žilního systému zvířat i lidí.

Na tomto místě se jistě hodí vzpomenout dvě jména spojovaná s řadou pokusů na zvířatech jednak Christophera Wrena (1632-1723) a jeho kolegy Johanna Daniela Majora (1634-1693). J. D. Major byl vědcem, kterému se připisují první pokusy o intravenózní injekci člověku. Christopher Wren, který jako první provedl kanylaci zvířecí žíly. Wrenova práce a zájem o problematiku cévních přístupů inspirovala dalšího z velikánů historie centrálních přístupů a to Richarda Lowera (1631-1691). Lower provedl první krevní transfuzi v roce 1665. Tehdejší dárce krve byla ovce a příjemce byl nemocný muž. Je autorem rozsáhlé práce týkající se krevního oběhu a

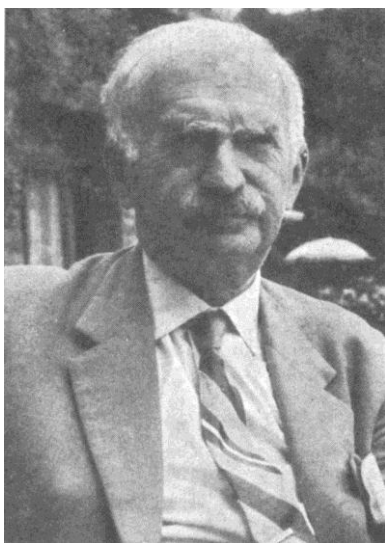
cévní anatomie a řady dalších medicínských témat: *Tractatus de Corde*. V tomto díle bylo mimo jiné také detailně popsáno podání do žilního systému psa [5].

První zcela úspěšná kanylace centrální žíly se připisuje Stephenu Halesovi (1677-1761), který se věnoval invazivnímu měření tlaků v krevním oběhu zvířat s využitím zavedení jedné kanyly centrálně a druhé do periferního řečiště a byl schopen měřit tlakový gradient v systémovém oběhu. Nutno podotknout, že k těmto pokusům tehdy používal dlouhé skleněné kanyly umístěné do centrálního řečiště psa na krku a na periferní žíle nohy.

Teprve za více než sto let od těchto prvních pokusů se podařila první úspěšná katetrizace srdečních oddílů Claudu Bernardovi (1813-1878). Bernard jako první provedl kanylaci karotické tepny koně na krku a její cestou přes aortu pak levostranné srdeční oddíly a následně pak punkcí jugulární žíly katetrizaci pravostranných srdečních oddílů. Byl to také Bernard, který jako první popsal komplikace katetrizace centrálního povodí a srdce, jednalo se o hemoperikard a srdeční tamponádu.

Lékař a badatel, rodák z Plzně, o kterém se v literatuře příliš nemluví a který byl prvním lékařem, který provedl v roce 1930 diagnostickou srdeční katetrizaci a měření srdečního výdeje u dvou pacientů je Otto Klein (1881 – 1968), (obr. 1), [6].

První kanylace tepny u člověka se připisuje německému lékaři A.S. Bleichröderovi. Tato kanylace byla provedena v roce 1905 [7]. Důležitou osobností novodobé historie kanylací na člověku je Werner Theodor Otto Forssmann (1904-1979), (obr. 2).



Obr. 1. Otto Klein (1881 – 1968)



Obr. 2. Werner Theodor Otto Forssmann (1904-1979)

Byl to právě Forssmann, který provedl a dokumentoval opakované úspěšné kanylace sám na sobě. Forssmann byl prvním, kdo si přes své předloketní žíly zavedl katétr do pravostranných srdečních oddílů. Tyto pokusy na sobě samém prováděl k tomu, aby dokumentoval bezpečnost této metody a možnosti podávání léčebného preparátu blíže srdci či přímo do něj, aniž by bylo nutné provádět přímou srdeční punkci se všemi jejími riziky, tak jak byla v té době známa. Současně je nutné si uvědomit, že toto zavedení centrální kanyly z periferie je vlastně prvním předchůdcem dnešních moderních periferně zaváděných centrálních kanyl PICC. Forssmann použil ke své kanylaci močovou cévku, kterou zaváděl po předchozí incizi předloketní žíly, nejprve si zaváděl cévku v délce 35 cm, která však nedosahovala až do srdečních oddílů. Při svých dalších pokusech na sobě samém již pak použil cévku 65 cm dlouhou a tou se mu již podařilo dosáhnout srdečních oddílů. Po kanylaci vždy provedl rentgenovou

kontrolu hrudníku k průkazu umístění a polohy cévky, jako důkaz o možnosti dosažení centrálního řečiště z periferní žíly.

Forssmann pracoval na této problematice v Německu, v jeho práci však nikdo nepokračoval. Ve stejném čase se v Americe věnovali danému tématu André Frédéric Cournand (1895-1988) a Richard Dickinson Woodruff jr. (1895-1973). Aniž by měli ponětí o Forssmannově práci v Evropě prováděli přibližně ve stejném období centrální kanylace v New Yorku ve Spojených státech. Oba vědci prováděli stejně jako jejich předchůdci kanylace nejprve na zvířatech a pak teprve provedli kanylaci na člověku. Také oni používali RTG kontrolu k ověření polohy kanyly.

Objevitelem kanylací po vodiči je Sven Ivar Seldinger (1921-1991), (obr. 3).



Obr. 3. Sven Ivar Seldinger (1921-1991)

Právě Seldinger byl tím, který v roce 1952 poprvé provedl kanylaci a zavedení katétru do žilního systému pod skiaskopickou kontrolou s pomocí vodiče s měkkým ohebným koncem. Tímto svým skiaskopií navigovaným výkonem a přístupem do cévního systému za pomoci punkce a kanylace po vodiči tak položil základ technice tzv.

seldingerovských kanylací – tedy zavádění kanyl do cévního systému a posléze i modifikovaně do tělních dutin po vodiči s ohebným koncem [8].

V roce 1963 byl poprvé popsán podkožní „rezervoár“, který sloužil k dlouhodobému podávání preparátů intrathekálně a následně pak byl upraven pro centrální žilní systém. Jeho objevitelem byl pakistánský lékař A. K. Ommaya (1930-2008) [9].

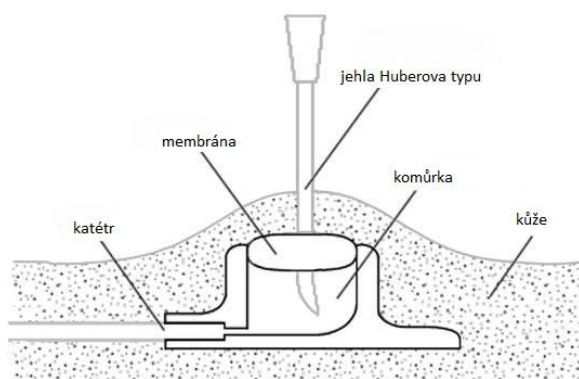
Od roku 1982 již můžeme hovořit o dlouhodobě implantovatelných žilních zařízeních, jejichž podstatnou částí je podkožně umístěný rezervoár - komůrka. Zařízení neslo název „Infuse-A-Port“ a bylo vyvinuto ve společnosti Infusaid Corporatio. Zásluha o vývoj těchto instrumentárií se připisuje skupině lékařů vedených J. E. Niederhuberem.

Od devadesátých let postupně dochází k širšímu vývoji a výrobě stále modernějších portových systémů. Vývojem různých materiálů dochází k technickému zdokonalování komůrek portů a vylepšování vlastností katétrů, zejména stran jejich flexibility a odolnosti katétrů vůči zalomením a jejich trombózám. Pod tlakem konkurenčního prostředí jednotlivé firmy a výrobci uvádějí na zdravotnický trh stále dokonalejší a dnes již multifunkční instrumentária. Zmínme například Port-A-Cath, který se na trhu objevil v roce 1984. Toto byl první portový systém firmy Pharmacia Deltec. Táž firma pak o několik let později v roce 1995 vyvinula lepší typ port nazvaný Port-A-cath II. V posledních letech pak jsou již řadou firem vyvíjena obdobná a stále dokonalejší zařízení, jejich princip je však stále stejný, rezervoár v podkoží spojený s centrálním katétre. Smyslem dalšího vývoje je kombinování různých materiálů a komponent, které by byly co nejvíce vhodné pro čím dál více se rozšiřující spektrum indikací k používání portových zařízení [7].

Tato zařízení se dnes již stávají běžnou součástí denní klinické medicíny a postupně se dostávají do širokého používání také v praktické medicíně a do rukou ambulantních lékařů a sester.

1.3. Porty, stavba a typy.

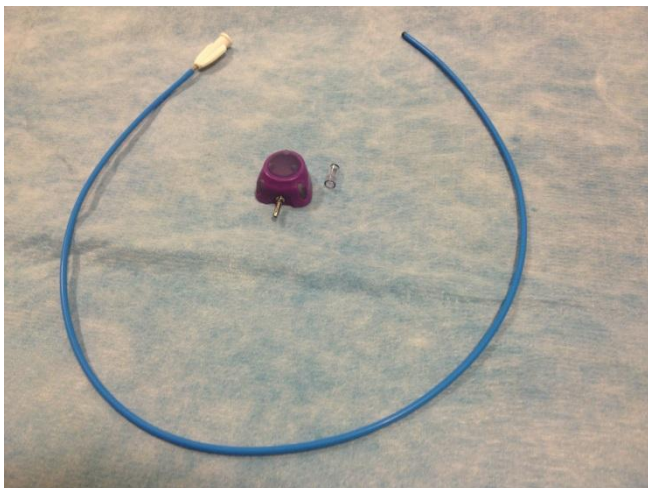
Konvenční portová zařízení a power porty se v zásadě ve své konstrukci příliš neliší. Stavebně je každý port tvořený tak zvaným tělem portu (komůrkou) o objemu desetin mililitru, dle velikosti komůrky, katétre a zámkem (obr. 4.) Zámek vzájemně fixuje tělo portu a katétr. Různé konstrukční typy portů jsou řešeny buď tak, že zámek je pevnou a nedílnou součástí těla portu a vlastní systém se tak skládá ze dvou komponent, můžeme tedy hovořit o dvoukomponentovém typu portu (obr. 5). Druhou možností je, že zámek je samostatnou částí, která se musí přesunout přes katétr již napojený na tělo portu a tím dojde k fixaci celého systému, tedy můžeme hovořit o trojkomponentovém portu (obr. 6).



Obr. 4. Schéma portu.



Obr. 5. Jednokomorový typ portu se zámkem na komůrce, P. A. C. Smiths Medical Belgium - foto autor.



Obr. 6. Jednokomorový typ portu se samostatným zámkem, Power port BARD, Groshong catheter, Bard Access system, Salt Lake City, USA – foto autor.

Vlastní tělo portu je tvořené různými materiály, nebo jejich kombinacemi. Nejčastěji se můžeme setkat s celoplastovým tělem portu, nebo s převážně plastovým tělem, které má některé komponenty kovové. Další možností, která se v poslední době objevuje, je výroba komůrek portů z ušlechtilých materiálů, jako porty keramické a kovy, jako je titan, tedy MR kompatibilní materiály. Titanové porty mají velkou výhodu, neboť jsou velmi mechanicky odolné, tyto vlastnosti jim propůjčuje materiál, z něhož jsou vyrobeny. Jistým negativem může však být vyšší hmotnost komůrky a pak také cena těchto titanových zařízení ve srovnání s plastovými porty.

Do vlastního těla portu je pod velkým tlakem vlisována silikonová membrána o různé tloušťce, pod kterou vzniká v těle portu dutina – rezervoár. Silikonová membrána je přizpůsobena opakovaným vpichům speciálně upravenou portovou jehlou – Huberovou jehlou. Ostrý hrot této jehly je upravený tak, aby nedocházelo jehlou při jejím vpichu k vyřezávání silikonu, ale aby se silikonová membrána po odstranění jehly opět retrahovala a systém uzavřela. Obecně se uvádí, že portová zařízení jsou konstruována na cca 1500-1600 vpichů Huberovou jehlou o průměru 22 G a přibližně na 1000-1100 vpichů jehlou o průměru 19 G.

Většina portových systémů, které jsou pacientům implantovány, mají výšku portu kolem 12-13 mm, jedná se o standardní porty. Dále se můžeme setkat s tzv. nízkoprofilovými – „low-profile porty“. Jedná se o zařízení, jejichž výška od baze

k vrcholu silikonové membrány se pohybuje kolem 9-10 mm. Tato zařízení jsou vhodná pro štíhlé až kachektické pacienty, nebo případně pro pacienty dětské [10].

Dalším využitím těchto nízkoprofilových portů je možnost jejich implantování do podkoží paže, jako periferní porty. Implantují se na paži, místo do stěny hrudní, obvykle z kosmetických důvodů a dále u pacientů s tumorem v oblasti krku [11]. Pro obézní pacienty, nebo pacienty konstitučně většího vzrůstu máme k dispozici porty s vyvýšenou komůrkou, tyto porty jsou i celkově robustnější a větších rozměrů a lépe se tedy vyhmataávají v podkoží u těchto pacientů.

Co se týká materiálů používaných k výrobě katétrů, v zásadě se setkáváme se dvěma typy, jednak je to **silikonový** katétr, nebo katétr vyrobený z **polyuretanu**.

Každý z těchto materiálů má své výhody a své nevýhody. Velkou výhodou katétrů vyrobených ze silikonu je jejich extrémní ohebnost a poddajnost, další nespornou výhodou je velká biostabilita a odolnost vůči degradačním procesům. Daní za tyto vlastnosti u silikonových katétrů je jejich užší vnitřní průměr při stejném zevním průměru srovnatelném s polyuretanem.

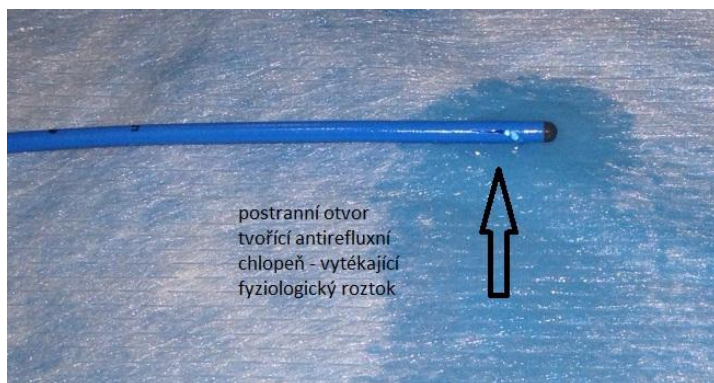
Polyuretanové katétry mají výhodu, že při srovnání se silikonovými, mají při stejném zevním průměru širší vnitřní lumen. Nevýhodou polyuretanu ze začátku byla jeho menší odolnost a biostabilita a tendence k tvorbě mikroprasklin. K tomu docházelo delší době zavedení v cévním systému a vystavení agresivním preparátům, jako jsou cytostatika. Dnes je již i tento problém odstraněn.

Portové systémy jsou jednokomorové, což je většina portových zařízení implantovaných v našem souboru, ale výrobci také nabízejí dvoukomorové porty.

Tyto dvoukomorové typy portů však jsou pochopitelně větší a zavádějí se ojedinelé, jejich výhodou je to, že lze podávat léky, které se nesmí vzájemně míchat. Takto je možné například jedním lumen podávat parenterální výživu a druhé pak slouží pro podávání chemoterapeutika.

Dále bychom ještě pro úplnost měli zmínit fakt, že některé portové systémy jsou vybaveny chlopní, která brání nasávání krve do katétru a je tak prevencí jejich trombózy. Současně pak tyto portové systémy nevyžadují heparinové zámky, jak bude zmíněno dále. Katétry s chlopní jsou katétry typu Groshong, kdy je chlopeň umístěná

na konci katétru (obr. 7.). Druhou možností pak je umístění antirefluxní chlopně do oblasti těla portu v místě přechodu v katétru.



Obr. 7. Zvětšený detail katétru: Power port BARD, Groshong catheter, Bard Access system, Salt Lake City, USA – foto autor.

1.4. Indikace k zavedení portu.

Tak jak se vyvíjejí možnosti nových centrálních žilních přístupů a je možné prodloužit dobu, po kterou jsou tyto přístupy pacientům ponechány, tak se také postupně rozšiřují indikační kritéria k zavádění těchto systémů. Je nutno podotknout, že existují indikace, pro které jsou tato zařízení implantována dominantně, jako periferní žilní deficit u onkologických pacientů, viz tab. 2.

Dominující indikací k zajištění centrálního žilního přístupu cestou portu tvoří onkologičtí pacienti, tato indikace dle různých prací tvoří až 95 % všech indikací [12]. Onkologičtí pacienti jsou skupinou, která má po prodělaných chemoterapiích obliterovaný periferní žilní systém, prakticky bez možnosti jeho použití. Výše uvedené je podmíněné také tím, že v našich podmínkách v absolutní většině případů probíhá první cyklus chemoterapeutické léčby cestou periferně zaváděných kanyl a agresivní chemoterapeutická léčba tak v brzké době vede k vyčerpání povrchového žilního systému, ke sklerotizaci a trombózám periferních žil. Nutno zmínit, že v jiných zemích EU se setkáváme s poněkud odlišnou strategií a přístupem, který považujeme za mnohem vhodnější. Zde je zavedení portového žilního přístupu u pacienta s onkologickou diagnózou plánováno ještě před zahájením připravované

chemoterapie. V ideálním případě dokonce ještě před prvotním chirurgickým zákrokem, neboť už i zde může při operaci být tento centrální žilní přístup využit. Portový systém tedy v těchto zemích bývá pacientům zaváděn v momentě počátku léčby jejich onkologického onemocnění.

Musíme však zmínit i další indikace, jako jsou dlouhodobá či trvalá parenterální výživa u pacientů neschopných příjmu per os. Dále portový systém využijí také pacienti s nutností opakovaných a dlouhodobých krevních odběrů a podávání krevních derivátů, kteří jsou plně indikováni k zavedení tohoto typu centrálního přístupu. Další z indikací portového systému je léčba u pacientů vyžadující dlouhodobou analgetickou medikaci při léčbě chronické bolesti či jinak dlouhodobou časově náročnou léčbu např. u HIV pozitivních pacientů. Také nemocní zejména s koagulopatiemi s výhodou využijí tento typ žilního přístupu.

Indikace k implantaci portu
chemoterapeutická léčba
parenterální výživa
dlouhodobá infuzní léčba
opakované krevní odběry či transfuze
dlouhodobá analgetická léčba
léčba HIV a jiných infekcí (vyjma bakteriemií)
koagulopatie

Tab. 2. Přehled indikací.

1.5. Kontraindikace k zavedení portu.

Po výčtu indikací k zavedení portového systému nyní zmíníme kontraindikace k zavedení tohoto centrálního přístupu. Kontraindikace obvykle rozdělujeme na absolutní a relativní (tab. 3).

1.5.1. Kontraindikace absolutní.

Absolutní kontraindikace, do kterých se řadí pacienti v septickém stavu či prokázanou bakteriémií, kteří jsou pochopitelně ohroženi infekčními komplikacemi během výkonu a kolonizací systému. Dále sem řadíme také pacienty s těžkými koagulopatiemi a krvácivými stavy, kteří jsou pochopitelně kontraindikováni k zavedení portového systému z důvodů komplikace při neúspěšné centrální kanylaci či poranění hlubších struktur krku či mediastina s možným krvácením při vytváření podkožní kapsy a rozvojem hematomu. Proto u pacientů před implantací portového systému kontrolujeme INR, APTT a počet trombocytů.

1.5.2. Kontraindikace relativní.

Mezi relativní kontraindikace můžeme zařadit trombocytopenie a mírnější formy koagulopatií, kde po přípravě pacienta podáním plazmy a trombocytů s užitím mikropunkčního setu a UZ navigace lze tento výkon provést.

Dále mezi relativní kontraindikace pak můžeme zařadit pacienty s monstrózní obezitou, BMI > 35. Takováto obezita v podstatě může znemožňovat jak vlastní kanylaci, tak umístění portu a tito pacienti tedy mohou být relativně kontraindikováni k této formě centrálního přístupu, přestože i v těchto případech pokud to stav pacienta vyžaduje, se o tento přístup pokoušíme, byť s vyšším rizikem neúspěchu či komplikace. Za další relativní kontraindikaci zavedení portu lze zmínit ještě psychickou intoleranci „cizího“ materiálu v těle. U takovýchto pacientů opět záleží, jak je porucha u toho kterého člověka závažná. Zda po prostém objasnění problematiky či psychoterapii port implantovat, nebo zda od implantace portu raději odstoupit. Možností je také nabídnout jiný typ dlouhodobého vstupu např. tunelizovaný katétr či PICC. Dále u pacientů s prokázanou či suspektní alergií na

materiál portu se vyvarujeme jeho implantování, třebaže tento důvod dnes není dominantní a lze vybrat materiál, na který pacient alergický není. Další z relativních kontraindikací k zavedení portového systému je předpokládaná nespolupráce pacienta, u kterého je předpoklad, že nebude docházet na kontrolní proplachy portu.

Kontraindikace zavedení portu	
Absolutní	<p>sepsa</p> <p>laboratorně prokázaná bakteriémie</p>
Relativní	<p>koagulopatie, INR > 1,5</p> <p>krvácivé stavy</p> <p>trombocytopenie < 80×10^3 / ml</p> <p>monstrózní obezita BMI > 35</p> <p>psychická intolerance</p> <p>předpokládaná nespolupráce o další péči</p> <p>alergie na materiál portu</p>

Tab. 3. Kontraindikace implantace i. v. portu.

1.6. Technika implantace portu.

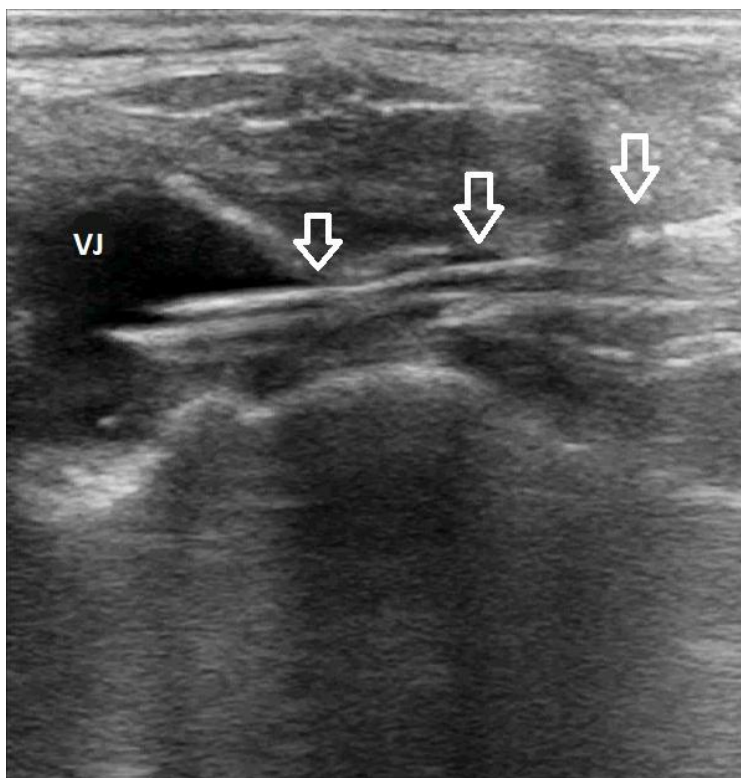
Zavedení portového systému může probíhat jak na chirurgickém sále, tak na sálech intervenční radiologie, obvykle s využíváním zobrazení žil pomocí UZ a skiaskopie. Výkon bývá zahájen poučením pacienta a objasnění vlastní techniky výkonu. Vždy je vhodné se zmínit o délce trvání zákroku a péči o port během hojení a následné péči. Poučení pacienta bývá završeno podpisem informovaného souhlasu s výkonem. Implantace bývá prováděna na operačním či angiografickém sále za sterilních podmínek a vždy za širokého rouškování pacienta jako prevence infekčních komplikací.

1.6.1. Zajištění centrálního žilního vstupu.

Před vlastním výkonem, pokud je prováděn navigovaně je pacient sonograficky vyšetřen s posouzením šíře centrálních žil, jejich uložení a průchodnosti. Při nejasnostech lze využít i dopplerovské vyšetření. Výstupem z tohoto prvotního sonografického vyšetření je výběr žíly ke kanylaci.

Dalším krokem je dezinfekce místa implantace systému, dále následuje rouškování. Široké rouškování u tohoto relativně málo invazivního výkonu se obecně doporučuje jako prevence infekčních komplikací [13].

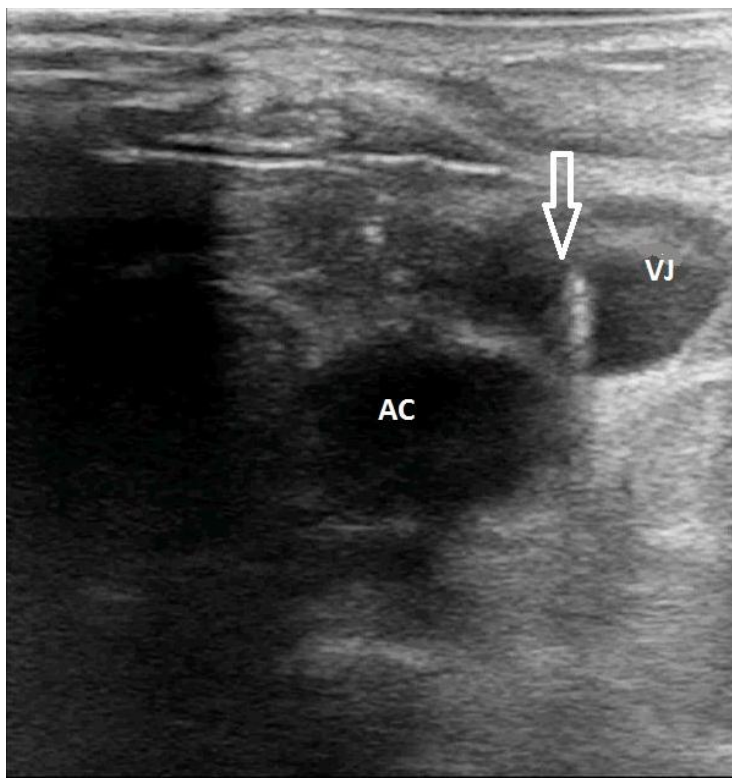
Lékař následně provádí lokální anestezii a po nástupu anestezie punkci zvolené žíly. Vlastní punkce jehlou je vedena buď v rovině zobrazení ultrazvukového paprsku tzv. in-plane punkce (obr.9a,9b), nebo punktuje kolmo na rovinu sonografického zobrazení tzv. out- plane (obr. 10a, 10b).



Obr. 9a. „In-plane“ punkce v sonografickém obraze, jugulární žíla zobrazena příčně, šipky označují jehlu. Zapůjčeno Dr. Chovanec.



Obr. 9b. „In-plane“ punkce podklíčkové žíly supraklavikulárně. Zapůjčeno Dr. Chovanec.



Obr. 10a. „Out-plane“ punkce v sonografickém obraze, jugulární žíla zobrazena příčně, šipka označuje hrot jehly. Zapůjčeno Dr. Chovanec.



Obr. 10b. „Out-plane“ punkce jugulární žíly. Zapůjčeno Dr. Chovanec.

Výběr způsobu punkce závisí na zkušenosti lékaře a anatomické konstituci a poměrech pacienta i stavu kanylované žíly. Vyšetření průměru žíly je také důležité ze známého důvodu, že bychom neměli zavádět do žíly katétru širší, než je 1/3 průměru lumen kanylované žíly, toto preventivní opatření významně redukuje následné komplikace [14]. Dalším důvodem k rutinnímu provádění sonografického vyšetření žil před jejich kanylací je zjištění polohy žíly, její průchodnosti, event. vyloučení přítomných vrozených anomálií. Variantně mohou být jak jugulární, tak podklíčková žíla gracilní, nebo mohou být uloženy jinak, než je obvyklé u většiny populace. Variety v cévním řečišti centrálně mohou v naší populaci dosahovat až 10 % [14, 15]. Z literatury víme, že až 5 % pacientů v populaci může mít jednu VJ užší než 5 mm. Doporučuje se, aby takto úzké žíly vůbec nebyly dlouhodobě kanylovány z důvodu zvýšeného rizika jejich trombózy [15].

Vlastní punkce pak může probíhat za Valsalvova manévru, kdy dochází k rozšíření průměru punktované žíly, nebo za pouhého zadržení dechu. Někteří autoři ještě doporučují pro ulehčení punkce a zlepšení vizualizace kanylované žíly využívat Trendelenburgovu polohu, pokud to angiografický stůl umožňuje [13]. Po vlastní punkci standardní jehlou 19 G následuje zavedení 0,035 palcového vodiče do žíly. V některých případech ke snížení procedurálních komplikací využíváme mikropunkční set s jehlou 21 G.

1.6.1.1. Doplnkové instrumentarium.

Další možností, jak snížit procento komplikací u elektivního výkonu centrálních kanylcí při zavádění portových systémů, je použití tzv mikropunkčního setu. Jedná se o jehlu 21G s tenkým 4F sheatem a mikrovodičem 0,018 palce po punkci tímto systémem se následně již standardně přechází na výkon po 0,035 palcovém vodiči. Některé typy portů již mají instrumentarium na 0,018 palcový vodič součástí setu.

U pacientů s výrazně širokými VJ však není potřeba striktního používání tohoto mikropunkčního setu a vlastní punkce se provádí po lokálním znecitlivění, relativně velmi bezpečně, standardní punkční jehlou 19 G. Po punkci následuje již zavedení vodiče 0,035 palce a odpadá tak výměna mikropunkčního sheathu a tenkého 0,018 palcového vodiče. Další pomůckou při punkci je využití pomocných vodičích

přídavných zařízení, která jsou buď již primárně výrobně nainstalovaná na sondě UZ přístroje, nebo je možné je dodatečně k sondě UZ přístroje připojit. V zásadě se jedná o různé klipy a držáky, které zafixují polohu punkční jehly a mechanicky ji drží tak, aby při zvoleném způsobu punkce nebylo možné měnit směr mimo rovinu zobrazení viditelnou na UZ přístroji. (obr. 12).



Obr. 12. Přídavný fixatér bioptické jehly. Zapůjčeno Dr. Chovanec.

Tato zařízení jsou opět velmi dobrým pomocníkem při prvních výkonech a při edukaci mladých lékařů, ale jejich nevýhodou je výrazné omezení manipulace pohybu v prostoru a nemožnost korigovat směr punkce jehly jinak, než ve zvolené rovině zobrazení. Jejich velkou výhodou a nesporným přínosem je však možnost kontroly pro lékaře učitele, který tak má možnost pozorovat průběh punkce prováděnou lékařem začátečníkem na obrazovce a také je v takovém případě při užití tohoto instrumentária minimální riziko nechtěného poranění hlouběji uložených tkání na krku, ve srovnání s punkcí v krátké ose z „volné ruky“. Tato zmíněná technika volné ruky je technika využívaná častěji a zejména po zaškolení se stává velmi bezpečným způsobem provedení punkce [16].

Ještě jeden termín je nutné zde objasnit a to rozdíl mezi technikou navigované punkce a asistované punkce. Navigované jsou všechny výkony, tak jak byly popsány výše, kdy je UZ přístroj v reálném čase součástí výkonu a lékař jej využívá při punkci, blíže viz kapitola 1.9.2.

Také se můžeme setkat s termínem UZ asistované centrální punkce, která bude detailněji rozebrána v samostatné části 1.9.1.

Technickým vylepšením jsou speciálně upravované punkční jehly, jejichž distální konec v délce cca 20 mm je speciálně zdrsněn. Takto tyto jehly poskytují větší odražený akustický signál při kontaktu s UZ paprskem. Jinými slovy jsou takto speciálně upravené jehly lépe viditelné na obrazovce přístroje při navigované punkci a tudíž také s výhodou k používání při prvních kanylacích, nebo během výukového tréninku lékařů, nebo v případě, pokud výkon provádí méně zkušený začínající lékař [17].

Po zavedení vodiče do kanylované cévy a vytažení jehly je ponechán vodič na místě, pouze skiaskopicky kontrolován, zda není hluboko zavedený do síně, kde by mohl vyvolávat mechanickým drážděním srdeční arytmie. Další možností je pokusit se bezpečně umístit konec vodiče až do DDŽ. Dále je vypreparována podkožní kapsa, obvykle v podklíčkové krajině. Postup sonograficky navigované punkce je dnes již punkcím naslepo jednoznačně nadřazený [18]. Dalším nezanedbatelným faktem, který také podporuje používání UZ při punkci centrální žíly je to, že kanylace naslepo mohou být dle různých autorů v 20-30 % primárně technicky neúspěšné [19]. U pacientů s tracheostomií preferujeme punkci podklíčkové žíly a to zejména pro obtížný výkon kanylace VJ na krku s tracheostomií a zvýšenému riziku infekce v místě kanylace VJ.

1.6.2. Vytvoření podkožní kapsy.

V lokální anestezii je provedena incize kůže a podkoží skalpelem. Následně pak tupou či ostrou preparací vytvořena podkožní kapsa pro komůrku. Tupou preparací se provádí opakovaným rozevíráním branží nůžek. Ostře pak skalpelem. U pacientů s dostatečnou vrstvou podkožního tuku, nejméně vždy 5-10 mm, preparujeme kapsu v podkožní tukové tkáni.

U pacientů kachektických či subtilních, s nízkou vrstvou podkožního tuku a zvýšeným rizikem rozvoje tlakové nekrózy kůže, podmíněné tlakem komůrkou portu, cíleně preparujeme, až na fascii velkého prsního svalu. Fascii otevíráme a komůrku portu zavádíme subfasciálně. Fascie je následně přešita nad komůrkou, čímž se vytvoří relativně tlakově odolná vazivová kapsa nad portem, a brání tak nechtěnému tlakovému proležení komůrky portu skrze tenké podkoží a kůži. Po vypreparování kapsy je po vodiči zaveden trhací tzv. peel away sheath, skrze jehož lumen je následně zaveden silikonový či polyuretanový katétr šíře obvykle 6-8 F. Po rozlomení a odstranění trhacího sheatu je konec katétru napojen na kovový podkožní tunelizátor a protažen podkožím do připravené podkožní kapsy. V této fázi výkonu se opět uplatňuje skiaskopie.

1.6.3. Délka katétru a uzavření kapsy pro port.

S využitím krátké skiaskopie za hlubokého nádechu pacienta, který nám simuluje polohu pacienta po vzpřímení, určujeme potřebnou délku katétru tak, aby nebyl zaveden příliš hluboko do síně, nebo naopak nebyl ponechán příliš periferně v horní části HDŽ a nedošlo k jeho dislokaci po vertikalizaci pacienta. Skiaskopická kontrola se užívá nejen při zavádění vodiče, ale její velká a nesporná výhoda oproti kanylacím „naslepo“, spočívá v možnosti úpravy definitivní přesné délky a finální polohy konce katétru portu. Před tím, než je definitivně zkrácena délka katétru a napojena komůrka portu a výkon dokončen je provedeno skiaskopické měření a zhodnocení délky a polohy katétru. Toto zmiňujeme pro uvědomění si běžné rutinní klinické praxe při kanylacích naslepo, tak jak se provádějí již roky a jak se s ní můžeme setkat. Délka katétru bývá u takových výkonů odměřena lékařem pouze orientačně na těle pacienta, bez znalosti uložení srdce a výšky bránice, mnohdy tak dochází až k několika centimetrovým dislokacím, nebo naopak k nedostatečně hlubokému zavedení katétru a zvýšení rizika jeho vytažení do podkoží. Možností je EKG navigace při zavádění kanyly. Při použití skiaskopické kontroly polohy a délky katétru individuálně dle výšky a konstituce konkrétního pacienta prakticky kompletně eliminujeme možnost zavedení kanyly hluboko do srdečních dutin či jeho dislokaci do VJ, nebo do kontralaterální VS a nedochází pak k ohrožení pacienta rozvojem trombózy těchto žil z dráždění katétrem či při podávání medikace do takto chybně zavedeného systému

[18, 20- 26]. Také prakticky není možné ponechat katétr příliš dlouhý, aby docházelo k jeho ohýbání či dokonce stáčení v síni či komoře srdeční, což by mohlo vyvolávat srdeční arytmie, event. během času dokonce vést k perforaci. Takto tomu někdy bývá u „naslepo“ zaváděných portových systémů a centrálních kanyl, kdy je patrné její hluboké zavedení. Další možností, jak můžeme určit délku katétru je využití EKG, kdy se v katétru zavede vodič, na který se následně napojuje jeden svod EKG. Na základě tvaru P vlny se pak určí poloha katétru [27]. Dalším způsobem, jak vypočítat délku katétru je použití vzorec na výpočet jeho potřebné délky podle výšky pacienta (V), dále strany, ze které budeme kanylovat a dále dle typu katétru, který budeme zavádět. (tab č. 4), [28].

Místo zavedení katétru	Vzorec pro výpočet
Pravostranný PICC	$3 \times V / 10$
Levostranný PICC	$3 \times V / 10 + 4 \text{ cm}$
Pravostranný podklíčkový přístup	$V / 10$
Pravostranný podklíčkový přístup	$V / 10 + 4 \text{ cm}$
Pravostranný jugulární přístup	$V / 10 - 1 \text{ cm}$
Levostranný jugulární přístup	$V / 10 + 3 \text{ cm}$
Vysvětlivky: V – výška pacienta PICC – periferně implantovaný centrální žilní katétr	

Tab. č. 4. Vzorec pro výpočet délky katétru v závislosti na místu zavedení.

Po naměření potřebné délky katétru je tento definitivně zkrácen a spojen zámkem s komůrkou portu. Ideální poloha distálního konce katétru je taková, aby po vertikalizaci pacienta byl umístěn na hranici HDŽ a pravé síně – oblast kavoatriální junkce. Po spojení systému je komůrka portu fixována Z stehem přes zámek ke spodině kapsy. Některé typy portů mohou být fixovány stehy přes otvory v jejich těle ke spodině kapsy.

K vnitřnímu hlubokému šití používáme vstřebatelný steh a kůži pak šijeme nevstřebatelným silonem. Kožní steh volíme buď intradermální, nebo volíme

adaptační steh. Po zašití rány provádíme stříkačkou s portovou jehlou proplach portu a uzamčení systému heparinem – tzv. „heparinový zámek či zátka“. Množství heparinu v zátce se řídí velikostí komůrky a délkou katétru a bývá uvedeno v příbalové dokumentaci k portu. Někteří autoři proplachují a uzamykají komůrku portu ještě před uložením do podkožní kapsy.

Jeden z doporučených postupů proplachů systémů je nejprve podat 10 ml fyziologického roztoku a následně 1000 j heparinu ve 2 ml do komůrky portu [29].

Následuje sterilní krytí a široké přelepení náplastí. Pacient po výkonu čeká na kontrolní rentgenový snímek plic. Obvykle se tento snímek dělá za 3-4 hodiny po výkonu. Následně po kontrole rentgenogramu a vydání dokumentace k portu je již pacient propuštěn, většinou s doprovodem, do domácího ošetření.

Výkon lze provádět jak u ambulantních pacientů, tak u hospitalizovaných. Pacienti následně dochází ambulantně k proplachům portových systémů a výměně heparinové zátky. Doporučené opakování těchto proplachů a výměny heparinové zátky jsou uváděny po 3 týdnech [29], většina nemocnic má však své vlastní protokoly na péči a proplach portů. V současné době stále neexistuje v České republice doporučený standard postupu zavádění portů a provádění následných proplachů.

Při žádosti mladších pacientek o implantování portu z podklíčkové žíly tuto používáme, jedná se v jejich případě o kosmetický efekt, kdy průběh katétru není tolik patrný v podkoží a neprochází nad klíční kostí.

Z literatury je známo, že finanční náklady na kanylaci za asistence UZ a skiaskopie jsou sice vyšší, řádově o několik set korun, oproti kanylaci naslepo. Oproti tomu se až řádově, prodražuje následná léčba a medikace pacienta v případě procedurální komplikace u výkonu bez navigace. Současně dochází k prodloužení doby hospitalizace pacienta v takových komplikovaných případech [20].

V zahraničí již řada odborných společností zařadila používání UZ při provádění elektivních i akutních centrálních kanylací do svých standardů. Vyvíjí těmito legislativními kroky tlak na provádějící lékaře k častějšímu používání sonografické navigace [13, 14, 19].

Výše zmíněné se týká zejména kliniků, lékařů na jednotkách intenzivní péče (JIP), anesteziologicko resuscitačních odděleních (ARO) a dokonce i pediatriů, kteří se věnují intenzivní pediatrické medicíně. Během pediatrické kanylace je indikace k použití UZ a k navigované centrální kanylaci jednoznačná a u pediatrických pacientů je tento způsob navigované centrální kanylace doporučeným postupem z důvodů gracilního žilního systému dětí [13, 14, 19, 30].

Tyto metody nejsou technickým problémem pro intervenční radiology, protože v případě výkonu prováděného radiologem se jedná o výkon lékaře, který je rutinně zvyklý UZ přístroj k diagnostice a navigacím používat. Zároveň je však třeba dodat, že součástí naší práce by mělo být informování o těchto technikách a jejich široké zpřístupnění právě klinikům, kteří se věnují jak akutní, tak zejména intenzivní medicíně. Řada prací ve světové literatuře poukazuje na možnosti školení a výuku klinických lékařů nikoli k UZ diagnostice jako takové, ale k výuce právě tohoto konkrétního a bezpečného způsobu UZ navigované centrální kanylace, jako jednoho z výkonů, který patří do rukou klinických lékařů zabývajících se akutní a intenzivní péčí o pacienty.

Technika navigovaných punkcí se dá naučit a natrénovat po několika hodinách praxe, pochopitelně s jistým přihlédnutím k interindividuálním rozdílům a zručnosti toho kterého lékaře [31, 32]. V zásadě se však stává tato technika v rukou zaškoleného a vytrénovaného lékaře velmi dobrým prostředkem k významnému snížení procedurálních komplikací při těchto centrálních kanylacích [14, 16, 31].

UZ navigace výrazně snižuje rizika procedurálních i časných postprocedurálních komplikací a zvyšuje úspěšnost punkce na první pokus a postupně nahrazuje, nebo by měla v dohledné době jistě nahradit v současné době nejčastěji prováděné punkce „naslepo“ [33].

Na tomto místě je také potřeba zmínit potřebu preference kanylací VJ oproti VS. Pro upřednostnění kanylací a zavádění portových systémů dominantně z VJ, mluví literárně udávané údaje, o mnohonásobně nižším procentuálním riziku rozvoje pozdních postkanylačních centrálních stenóz na VJ, oproti případným rizikům postkanylačních pozdních stenóz na VS. Dle různých literárních zdrojů je riziko významné stenózy VJ po kanylaci přibližně 10 %, zatímco riziko postkanylační stenózy na VS dosahuje až 50 % [21, 22, 34, 35]. S tímto souvisí možnost zhoršení

klinického projevu lymfedému na pažích pacientek po mastektomiích a exenteracích axil, při použití stejnostranného centrálního žilního přístupu. Tyto pacientky mají problémy s pooperačními otoky horních končetin vlivem lymfedému při porušení lymfatické drenáže jednak v důsledku vlastní operace a jednak následně i z postiradiačních změn podkoží. Současně při rozvoji významné centrální stenózy či trombózy žíly v místě inserce katétru ve VS vede k výraznému zhoršení lymfedému. Komplikuje se jednak klinický a jednak i estetický stav a zhoršuje se funkčnost takto postižené horní končetiny pacientky. Dalším argumentem, proč implantovat systém z kontralaterální strany je ten fakt, že by při recidivě tumoru mohl vadit při její diagnostice ev. radiační terapii. Je velmi důležité mít na paměti preferenci zavedení centrální kanyly na kontralaterální straně, než byla provedená operace prsu a axily. Nebo je-li to možné, vůbec z výše zmíněných důvodů preferovat kanylaci žíly jugulární místo podklíčkové k zavedení portového systému a tyto VJ se snažit kanylovat co nejkaudálněji na krku, je-li to možné, pak v místě jejich soutoku s VS [13]. Všechna zmíněná a výše uvedená rizika a potenciální komplikace se téměř eliminují při využívání skioskopicky a UZ navigovaného výkonu a přesného měření a umístění katétru portového systému.

1.7. Komplikace.

1.7.1. Komplikace procedurální.

Přestože portové přístupy fungují, je nutné zmínit komplikace, které mohou nastat a možnosti jejich léčby. Komplikace si pro přehlednost můžeme rozdělit na komplikace související s vlastním výkonem a časně a komplikace pozdní, související již s používáním portového systému (tab. 5).

Procedurální	nemožnost kanylace malpozice katétru PNO punkce tepny hematom hemomediastinum hemothorax perforace srdeční stěny, cévní stěny vagová reakce arytmie poranění dct.thoracicus vzduchová embolie poranění nervů
postprocedurální	
časné (do 3 týdnů)	trombotické infekce rotace komůrky portu dislokace katétru
pozdní (více než 3 týdny)	infekční : infekce systému (podkožní kapsa, katétr, komůrka) septický stav porušení kožního krytu nad portem dislokace katétru, ruptura katétru trombotické : trombóza systému centrální žilní trombóza,

Tab. 5. Komplikace.

Procedurální komplikace jsou zřídka a řadíme mezi ně v sestupném pořadí punkci tepny, PNO, rozvoj hematomu, procedurální zavlečení infekce, které je u imunokompromitovaných nemocných vyšší, ale bývá komplikací vzácnou, zejména při dodržení výše popsaných sterilních kautel a včetně širokého rouškování.

Co se týká řešení komplikací procedurálních, pak je třeba říci, že výkon s užitím UZ navigace a skiaskopické kontroly výrazně snižuje výše uvedené komplikace tedy nezakanylování žíly, punkci tepny a PNO. Také používání mikropunkčního setu tyto komplikace redukuje, pokud už ale dojde k tepenné punkci, je zásadní rozpoznání arteriální punkce – tedy vytékající jasně červená krev a pulzatilní tok, aby nedošlo k chybnému zavedení kanyly do arterie. V takovém případě je nutné jehlu odstranit a cíleně v místě punkce provádět manuální kompresi až do zástavy krvácení a jako prevence rozvoje většího hematomu.

Klinicky je arteriální punkce v absolutní většině případů nemá a pacienta nijak významně neohrožuje. Ve většině případů po nechtěné arteriální punkci a manuální kompresi nedojde k rozvoji hematomu a výkon bývá dokončen bez komplikací. V případě pokračujícího krvácení je nutné konzultovat cévního chirurga, výkon ukončit a pacienta, pokud je ambulantním pacientem, hospitalizovat minimálně na 24 hodin k observaci a provedení CT angiografie či katetrizační angiografie a eventuálního endovaskulárního ošetření či případné chirurgické revizi poraněné tepny.

PNO lze rozpoznat již během punkce, tím, že dojde k aspiraci vzduchu do stříkačky po punkci, namísto aspirace žilní krve, většinou nebrání v dokončení výkonu. Jehlu vytáhneme, punkci opakujeme v jiném místě a vlastní výkon dokončíme. Skiaskopicky či následně skiagraficky kontrolujeme stav plíce po výkonu. Většina PNO jsou klinicky asymptomatické, plášťové, které nijak neohrožují pacienta. Pokud by však docházelo k prudkému zhoršení dušnosti, poklesu saturace, tachykardii, pak je nutno tuto komplikaci, která může být podmíněna objemným či dokonce tenzním PNO, tedy život ohrožujícím, řešit na místě. Akutně se rozvíjející tenzní PNO se řeší urgentní drenáží na angiografickém sále, ostatní případy pak drenáží na chirurgickém oddělení. Pro akutní případy tenzního a život ohrožujícího PNO by měl být připravený hrudní set ke kanylaci. Místo punkce a následné drenáže je při významném pneumotoraxu ve 2. či 3. mezižebří v medioklavikulární čáře nebo 3. - 4. mezižebří v

přední či střední axilární čáře. V první fázi je možné se pokusit tenzní či objemný pneumotorax řešit postupnou aspirací vzduchu velkou 60 ml stříkačkou a opakovaně odsávat volný vzduch z pohrudniční dutiny. Pokud nedochází ke klinickému, nebo skiaskopickému zlepšení nálezu, je nutné napojení podtlakové Redonovy drenáže a pacienta hospitalizovat na lůžku JIP.

Časné infekční komplikace vedou k hojení jizvy po výkonu per secundam, nebo časnou hnisavou sekrecí z rány, ještě před prvním použitím portu. Zarudnutí kůže a mírnější formy hojení per secundam se řeší cestou pravidelných ambulantních převazů a toalety rány v kombinaci s ATB terapií. Většinou se podaří tyto infekce vyléčit. V úvahu by přicházelo profylaktické podávání ATB před výkonem, které se však rutinně neprovádí.

Názory na profylaktické podávání ATB se dle různých autorů rozcházejí a není zcela jednotný postup. Obecně je podání antibiotika z profylaktických důvodů doporučována u imunosuprimovaných osob, zejména s hematologickými onemocněními a v případě pediatrických pacientů [13]. Nedochází-li ke zlepšení lokálního nálezu, nebo pokud je prokázána abscesová kolekce ve stěně hrudní v místě zavedené komůrky portu je pak jediným řešením odstranění portového systému.

Odstranění systému provádíme za lokální anestezie. Port extrahujeme a provedeme důkladné a výplachy podkožní kapsy roztokem 10 % povidone- iodine (Betadine, EGIS Pharmaceuticals Ltd. Budapešť, Maďarsko) a následně sterilní krytí. Následuje antibiotická léčba a ambulantní kontroly na chirurgii do zhojení rány. Následně pak po залéčení infekce zavádíme další portový systém z kontralaterální strany.

Další komplikací byla dislokace systému vlivem hmotnosti komůrky u prvních typů portů. Komůrky portů bývaly relativně těžké, a tak vlivem své hmotnosti a gravitaci docházelo i při přesném naměření délky katétru po vertikalizaci pacienta k posunům katétru a jeho dislokacím. Tato komplikace byla odstraněna odlehčením komůrek portkatétrů. Komůrky portů z nových materiálů jsou odlehčeny a tím dochází k menšímu mechanickému tahu na katétr a potenciální možnosti jeho dislokování periferněji v cévním systému [23]. Tyto dislokace pak vedly k selhávání funkce systémů či mechanickým podrážděním zvyšovaly riziko centrální žilní trombózy. Distální konec katétru by měl být vždy umístěn do oblasti kavoatriální junkce [35, 36]. Malpozice kanyly do stejnostranné VJ či druhostranné v. brachiocephalica při

podklíčkové punkci se vyskytuje pouze u portů zavedených naslepo. Použití skiaskopie tuto malpozici eliminuje.

1.7.2. Komplikace pozdní.

Častější jsou pak komplikace pozdní, související s užíváním portu a s délkou doby jeho zavedení. Zde je potřeba zmínit zejména infekční komplikace při nedostatečně aseptickém přístupu k portu na ambulancích a při jeho používání. Další pozdní komplikací je trombóza centrálního řečiště při dráždění katétru v lumen žíly. Mezi pozdní komplikace také patří vytvoření fibrinového povlaku na konci katétru.

Mezi pozdní komplikace dále řadíme rotaci komůrky či dislokaci katétru mimo HDŽ. Jednou z vážných, ne však častých, komplikací je tzv. pinch off syndrom [24, 37]. Tento syndrom nastává u katétrů zavedených infraklavikulárně do podklíčkové žíly. Může tak vznikat trhlina v katétru v místě průchodu mezi prvním žebrem a klíční kostí, kde po určité době a při primárně úzkém anatomickém prostoru dojde k mechanickému nalomení a někdy až odlomení katétru. Nerozpoznání tohoto stavu může být velmi nebezpečné při podání cytostatické léčby do podkoží s rozvojem nekrózy, nebo při odlomení centrálního konce katétru a jeho embolizací do pravého srdce či plicnice.

1.7.2.1 Trombotické komplikace.

Mezi pozdní komplikace řadíme trombózy centrálního žilního systému, dále pak trombózy portové komůrky a katétru.

1.7.2.1.1 Trombózy centrálních žil.

Při podezření na centrální žilní trombózu, která se dle různých prací vyskytuje v 3-16 % případů [25, 34, 35, 38], jsme nuceni přistoupit k antikoagulační léčbě. Klinickými projevy centrální žilní trombózy jsou v případě trombózy VS postupně narůstající otok a bolestivost horní končetiny. Při trombóze VJ může docházet k otoku tváře, krku, nebo celého obličeje, také však může tato trombóza probíhat zcela klinicky asymptomaticky, což je nejčastější průběh. Trombóza centrální žíly může vznikat za

prvé v místě, kde proniká katétr do cévní stěny a za druhé vlivem působení chemoterapeutika na výstelku cévy, jejíž poškození může vést k postupné centrální trombóze. Také katétr dislokovaný z oblasti kavoatriální junkce do VJ či VS může tuto centrální trombózu vyvolat [25, 39, 40].

Diagnostickou metodou je UZ vyšetření, které potvrdí a zmapuje rozsah trombózy. Léčbu začínáme standardně antikoagulační léčbou intravenózně podávaným heparinem a pokračuje terapie nízkomolekulárním heparinem (LMWH) podávaným subkutánně, postupně při klinickém zlepšení přecházíme na dlouhodobější léčbu perorálními kumarinovými antikoagulancii. Intervenční léčbu centrální žilní trombózy indikujeme, pokud se klinický obraz nelepší, nebo pokud má pacient od začátku obtíží klinický nález charakteru phlegmasia caerulea dolens až venózní gangrény. Pak je na místě zvážit katetrizační lokální trombolýzu a mechanické rozrušení centrálního trombu. Podání trombolytika je u onkologických pacientů značně rizikové s vysokým procentem komplikací a je nutný individuální přístup. Lokální intravenózní trombolýzu provádíme tedy výjimečně, vždy za hospitalizace pacienta. Přístupem z cefalické či bazilické žíly, pod UZ navigací zavádíme do místa uzávěru katétr a podáváme trombolytikum - rekombinantního tkáňového aktivátoru plazminogenu (rtPA) – alteplazu (Actilyse, Boehringer Ingelheim, Německo). V infuzi trvající několik hodin podávané obvykle 0,5-1 mg/hod. Alteplazu ředíme následovně: 5mg rt-PA do 250 ml fyziologického roztoku (FR), doporučená rychlost podávání je 25-100 ml/hod. Iniciálně lze podat bolus trombolytika v dávce 3-5mg rt-PA [41]. Alteplazu podáváme dávkovačem na jednotce intenzivní péče, za trvalé monitorace pacienta, a současně heparinizujeme, aby poměr APTT byl v rozmezí 1,5-2. Dále během trombolýzy kontrolujeme hladinu fibrinogenu, která by neměla být nižší než 1g/l.

Během této katetrizační léčby provádíme kontrolní flebografická vyšetření a eventuálně doplňujeme výkon o následnou balonkovou angioplastiku (PTA), někdy s nutností zavedení samoexpandibilního stentu. Katetrizační léčba bývá obvykle úspěšná a vede k regresi klinických obtíží během 24-48 hodin. Následně pacient užívá obvykle tři až šest měsíců perorální antikoagulancia. Riziko vzniku závažné plicní embolizace je při trombóze lokalizované pouze do podklíčkové žíly velmi malé a nepředstavuje vážné riziko [42]. Funkční portový systém na postižené straně lze ponechat, pokud dochází k regresi trombózy. Pokud ovšem dochází ke klinickému

zhoršení, nebo je sonograficky prokázané zasahování trombu do oblasti HDŽ, je i přes plně funkční portový systém nutné tento co nejdříve odstranit [12, 38, 43].

1.7.2.2. Trombotické komplikace v portu či katétru.

Jiným případem je trombóza vlastního portového systému, respektive katétru. Tento stav nastává při chybném proplachu heparinovými zátkami, nebo zanedbáním pravidelného proplachu ze strany pacienta. Vznikne tak úplná dysfunkce portového systému, bez možnosti aspirace krve a bez možnosti aplikace léčiva, výskyt podle různých autorů kolísá mezi 3-25 % [25, 34]. Potvrzení klinického podezření na trombózu portového systému pak bývá při kontrolním nástřiku portu na angiografickém sále. Ten provádíme především k vyloučení extravazace k. l. mimo katétr portu. Po vyloučení ruptury katétru přistupujeme k lokální trombolýze portového systému. Jedná se o kvalitativně odlišný výkon, který je možné provádět ambulantně a nevyžaduje hospitalizaci pacienta. Aplikujeme 1 mg rt-PA v 1 ml FR do portu a následně proplachujeme 0,4 ml fyziologického roztoku. Tento proplach provádíme 3x vždy v 15 minutovém intervalu a následně zkusíme efekt trombolýzy [44]. Pokud se nepodaří systém rekanalizovat, podáváme ještě poslední dávku trombololytika a kontrolu provádíme až druhý den ráno na angiografickém pracovišti, někdy totiž může dojít k postupné lýze trombu až opožděně [29].

V případě, že ani po kontrole druhý den, nedojde k obnovení funkce systému, jsou v zásadě dvě možnosti. Můžeme se pokusit o mechanické odstranění, tzv. stripping katétru, pokud víme, že uzávěr je na konci katétru a vytvořená fibrinová pochva. Stripping katétru je léčba nákladnější a nebyl prokázán její efekt, a proto není příliš často využívána. Jedná se o mechanické odstranění trombu či fibrinové pochvy z konce katétru pomocí extrakčního lasa Amplatz goose neck snare kit (EV3, Plymouth, USA). Radiologický nález fibrinové pochvy není zřídka, někteří autoři uvádí přítomnost fibrinového povlaku na konci katétru až v 75-100 %, přesto mohou být tyto katétry funkční, nebo jen minimálně dysfunkční [25, 40]. Vlastní stripping je výkon, který pak probíhá cestou punkce femorální žíly, za minimálně jednodenní hospitalizace pacienta [45]. Druhou a v zásadě poslední možností je odstranění systému a implantace nového portového přístupu.

1.7.2.3. Pinch- off syndrom.

Další z pozdních komplikací je zmíněný pinch-off syndrom. Tento stav nastává zřídka, udává se přibližně 1-5 % [37, 38]. Přesto však tato komplikace představuje závažný a potenciálně nebezpečný stav, pokud není rozpoznán a řešen.

K pinch-off syndromu dochází u katétrů zavedených v podklíčkové žíle v místě křížení prvního žebra a klíční kosti, kde anatomicky může vznikat velmi úzký prostor, v němž je katétr ohýbán a mechanicky traumatizován a může časem dojít k jeho částečné dezintegraci, někdy až odlomení konce katétru a jeho možné embolizaci do pravého srdce či plicnice [37].

Zaváděním portových systémů z VJ se snažíme předcházet pinch-off syndromu. Je třeba podotknout, že tento syndrom vzniká jen u portových systémů, které byly zavedeny cestou VS. Pacient je v takovém případě ohrožen rozvojem významné podkožní nekrózy při extravazaci cytostatika. Pinch-off syndrom nevzniká u portových systémů, které byly zavedeny cestou VJ a proto také bývá jako prevence jeho vzniku doporučováno supraklavikulární zavádění katétrů [37, 38].

Pokud je již pinch-off syndrom potvrzen, jednak na základě klinického podezření, kdy pacient udává tlakové bolesti na krku a bolesti při proplachu portu či aplikaci chemoterapeutika a následné RTG kontroly extravazace kontrastní látky mimo systém, pak je nutné celý systém odstranit. Při neřešení stavu hrozí možná embolizace odlomené části katétru do pravého srdce, nebo až plicnice [38].

Kompletní dezintegrace a fragmentace katétru, není-li stav řešen, nastává dle literatury až ve 40 % [37]. V případě, že již došlo k embolizaci distální části katétru do síně či pravé komory, event. plicnice, je nutné provést její endovaskulární odstranění za hospitalizace pacienta.

Další z pozdních komplikací, která by měla být v tomto výčtu také zmíněna je dislokace katétru z HDŽ. Nejčastěji dochází k vysunutí katétru do kraniálních partií HDŽ, nebo až do VS či VJ s vytvořením podkožní smyčky, která může vyvolávat bolestivou podkožní resistenci a způsobovat mechanickým zalamováním zhoršení funkce portu s nemožností proplachů a obtížné či nemožné aplikace léčebných přípravků. Tento stav je poměrně dobře řešitelný mechanickým stažením konce katétru zpět do HDŽ endovaskulárně přístupem přes femorální žílu. Výkon je opět

prováděn na angiografickém pracovišti za jednodenní hospitalizace pacienta. Pomocí diagnostického pigtail katétru, nebo extrakční kličky, se snažíme zachytit konec katétru a mechanicky jej stáhnout zpět do HDŽ, do své původní polohy v oblasti sinoatriálního přechodu.

1.7.2.4. Iatrogenní pozdní komplikace.

Ještě mnohem vzácněji se vyskytující komplikací, která souvisí s únikem léčiva mimo portový systém je rozpojení komůrky portu v podkoží od vlastního katétru v místě jejich konstrukčního spojení.

Většina portových systémů má spojení katétru a komůrky portu řešeno mechanickým zámkem, který brání vzájemnému rozpojení systému. Tato komplikace se vyskytuje mezi 0,1-2% [12]. Pokud k tomuto stavu dojde, udávají pacienti výraznou bolestivost lokalizovanou typicky do místa implantované komůrky portu. Během implantace portového systému je velmi důležité se po napojení katétru na komůrku portu přesvědčit, zda spojení je pevné a nedochází-li k rozpojení. K tomuto ověření stačí pouhé zatažení za katétr napojený na komůrku portu a lehký protitah za komůrku, pokud nedojde k rozpojení, lze takto spojený systém považovat za bezpečně napojený a v budoucnu by nemělo dojít ke spontánnímu rozpojení [38]. Další možností, jak si ověřit bezpečné uzamčení zámku je propláchnutí systému FR a eventuálně sledovat, zda nedochází kolem zámku k úniku FR.

1.7.2.5. Infekční komplikace.

Infekční komplikace jsou další závažnou pozdní komplikací. Jsou obvykle podmíněny zavlečením infekce při následné manipulaci s portem a s jeho používáním, kolísají od 2,5- 9 % [34, 38, 46]. Nutné je přísně aseptické přistupování k portu, řádné používání dezinfekce kůže před vpichem do portu a používání sterilních rukavic při manipulaci s tímto zařízením. Infekce portů se obecně dají dělit do dvou skupin, jednak jsou to infekce lokální, vázané na kůži a podkoží v místě zavedené komůrky portu a druhou, významnější skupinou jsou pak infekce systémové, tedy septické stavy spojené s pozitivním nálezem v hemokulturách pacienta. Lokální infekce, tedy infekce

v místě podkožní kapsy s portem se projeví lokálním zarudnutím, svěděním či bolestí. Pokud dojde k vytvoření podkožního abscesu v místě kapsy, může docházet k sekreci z okolí či aspiraci hnisavého obsahu. Agens, které se nejčastěji podílí na těchto lokálních infekcích je *Staphylococcus epidermidis* [38].

Co se týká agens vyvolávající systémové infekce a septické stavy spojené s infekcí katétru portu, vyskytují se dle literárních údajů nejčastěji dvě agens, jednak koaguláza negativní *Staphylococcus* a druhým je *Candida species* [47].

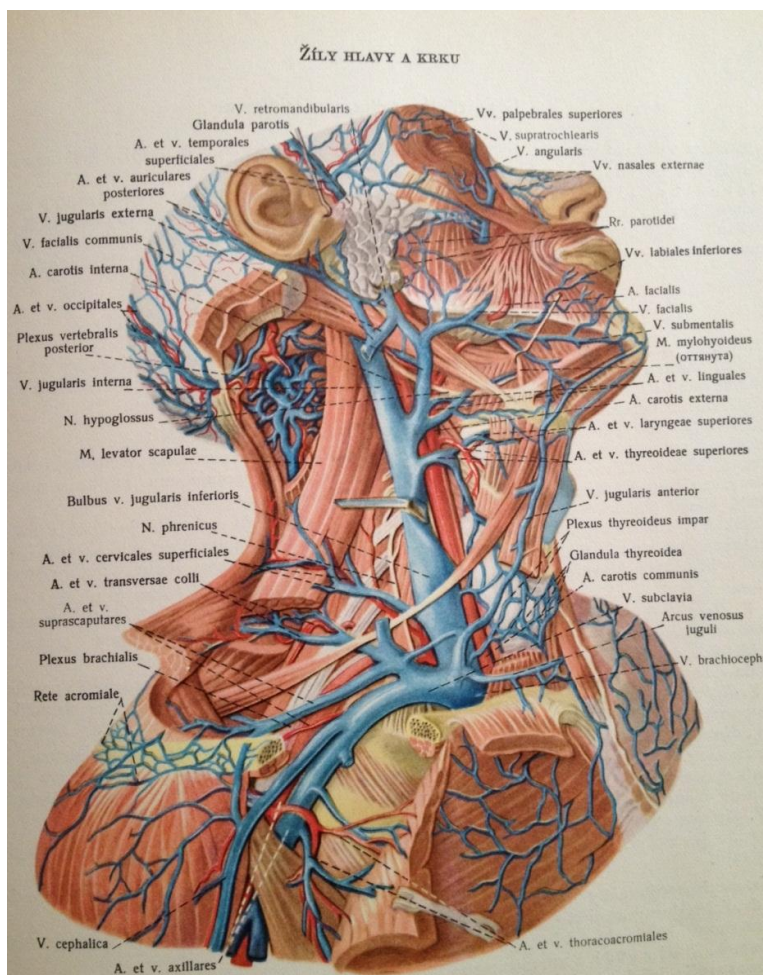
Většina autorů se shoduje na tom, že za průkazné pro katetrově vázanou sepsi je kultivační průkaz více než 15 vykultivovaných kolonií, nebo pokud rozdíl v množství kolonií je řádově nejméně 10x větší při kultivaci z katétru ve srovnání s kultivátem odebraným z periferní krve [48, 49]. Pokud přetrvávají klinické známky septického stavu a pokud dochází k opakovanému relapsu bakteriémie, nebo tato přetrvává déle než 3 dny, je plně indikované portový systém odstranit [49].

1.7.2.6. Syndrom twiddlerů.

Na dysfunkci portového systému se vzácně podílí tzv. syndrom twiddlerů. Tento syndrom byl poprvé popsán v roce 1968, kdy se jednalo o selhání funkce pacemakeru podmíněné manipulací generátoru pulzů pacientem v podkožní kapse. Docházelo k dislokacím zdroje, elektrod a dysfunkci celého systému. U některých pacientů může docházet částečně i nevědomě k „hraní“ si s komůrkou portu v podkoží a může dojít k jejímu otočení. Rotací komůrky dojde k selhání systému, jednak z nemožnosti punkce a jednak z případného zalomení katétru. Tento stav je však velmi zřídka [50].

1.8. Topografická anatomie centrálních žil.

Centrální žíly využívané ke kanylacím jsou: VJ, VS, dále na paži žíly brachiální, basilická a cefalická. Dále pak VF a DDŽ (obr. 14.).



Obr. 14. Topografická anatomie krku a podklíčkové oblasti, obrazová dokumentace fotokopie nákresu R. D. Sinělnikov, Atlas anatomie člověka, II. svazek, Praha 1965

Nejčastěji kanylovanou centrální žilou je VS. Tato žíla je primárně volena proto, že minimálně podléhá kolabování stěn během respirace, a je relativně dobře anatomicky vysledovatelná při kanylacích „naslepo“ [51].

VS je anatomickým pokračováním žíly axilární. VS z anatomického hlediska definujeme od zevního okraje I. žebra, odkud centrálně pokračuje po přední ploše 1. žebra a vstupuje do skalenového prostoru, před úpon musculus scalenus anterior a dosahuje až k zadní ploše sternoklavikulárního kloubu. V tomto terminálním místě je

VS opatřena dvojicí chlopní, které jsou uloženy těsně před jejím spojením s vnitřní VJ. VS se spojuje s VJ za vzniku brachiocefalické žíly.

Místo, kde se obě žíly VS a VJ spojují, se nazývá *angulus venosus dexter*, resp. *sinister*. VS má poměrně dobře topograficky detekovatelný průběh, který se dá zjistit na základě projekce některých anatomických struktur, jako kostní prominence a svalové úpony.

Druhou používanou žílou k centrálnímu přístupu je VJ. Anatomicky začíná VJ v oblasti kostěné baze lební ve foramen jugulare mírným rozšířením, které se nazývá *bulbus venae jugularis superior*, dále pak VJ sbíhá od baze lební směrem kaudálním na krku. Ve svém průběhu má následující polohy, nejprve je v horních partiích krku v kontaktu se zadním obvodem vnitřní karotické tepny a po několika centimetrech se pak stáčí směrem na její přední plochu. Dále pak tato žíla pokračuje od horního okraje laryngu a potom již spolu se společnou karotickou tepnou a bloudivým nervem leží na hlubokých krčních svalech a je kryta spolu s ostatními strukturami kývačem. Celý tento nervově cévní svazek krku je tvořen laterálně uloženou VJ, mediálně situovanou a. *carotis communis* a dorzálně uloženým n. *vagus*. Nejkaudálněji se VJ opět rozšiřuje a vytváří *bulbus venae jugularis inferior*, kde také bývá přítomna chlopeň. Anatomicky pak VJ končí svým soutokem s VS za sternoklavikulárním kloubem a vzniká výše zmíněná vena *brachiocephalica*.

Z anatomických studií je známo, že pravá VJ je většinou širší, než žíla kontralaterální. Pravostranná VJ je druhou nejčastěji kanylovanou žílou při zajišťování centrálního žilního přístupu, třebaže jednou z jejích velkých nevýhod ve srovnání s VS je velká tendence ke kolabování. Při nádechu pak může docházet u některých jedinců prakticky k úplnému kolapsu této žíly a nemožnosti její kanylace, což je také důvod, proč se tato žíla kanyluje v *expiriu*, nebo dokonce, je-li to možné s využitím Valsalvova manévru, pokud to klinický stav pacienta dovolí, kdy naopak dochází k jejímu rozšíření a tím snadnější je punce.

Nejméně využívanou centrální žílou jako přístup pro centrální kanylaci je VF.

VF doprovází povrchovou femorální tepnu. V oblasti tříselného vazů, resp. pod ním se vlévá vena *saphena magna* do VF. Když žíla vstoupí do *lacuna vasorum* pod tříselným vazem pokračuje centrálně již jako zevní iliacká žíla. V oblasti třísla je VF uložena

obvykle mediálně od společné femorální tepny, v některých případech může být uložena lehce mediodorzálně. Jedná se také o poměrně širokou žílu, která nemá tak výrazné tendence ke kolabování během respirace, ale nebývá kanylována příliš často při zajištění centrálního žilního řečiště z důvodu vyššího rizika infekce a malého komfortu tohoto přístupu pro pacienty.

1.9. Úloha sonografické navigace při centrální punkci.

Nové a bezpečnější způsoby zajištění centrálního žilního přístupu s využitím UZ navigace jsou publikované již od roku 1986 [52]. V tomto roce byla takto popsána kanylace VJ s využitím UZ navigace. UZ vyšetření umožňuje lékaři zkontrolovat morfologii a stav žilního řečiště, které se chystá kanylovat a dále pak celý průběh výkonu sledovat na monitoru UZ přístroje v reálném čase.

Výhoda využití UZ navigace při centrální kanylaci spočívá jednak v možnosti vyšetření polohy, šíře a průchodnosti kanylované žíly. Tímto vyšetřením předejdeme punkci a kanylaci hypoplastické žíly.

Další významnou výhodou UZ navigace je možnost sledování průchodu jehlou tkáněmi až do místa průniku lumen žíly a aspirace krve, předejdeme tak nechtěné arteriální punkci, nebo nechtěné punkci hlouběji uložených struktur, jako je plíce. Využívání UZ navigace je tedy jednoznačnou cestou, jak můžeme ovlivnit, respektive snížit počet periprocedurálních a časných komplikací při punkci centrální žíly. Ve srovnání se standardním způsobem centrální kanylace naslepo je tento způsob velmi efektivní s prakticky 100% technickou úspěšností a minimálními procedurálními komplikacemi, v rukou zkušených a trénovaných lékařů [14, 15, 32, 53].

Na rozdíl od klasického způsobu punkce má tento způsob poměrně krátkou dobu učení, řádově v hodinách [31]. Vzhledem k tomu, že by bylo velmi vhodné postupně rozšířit povědomí o tzv. UZ navigovaných centrálních kanylacích zejména do řad klinických lékařů a lékařů zabývajících se akutní medicínou, nebo těch, kteří portová zařízení implantují.

Zásadní výhodou takto vedené punkce je podstatná redukce rizik pro pacienta stran případných časných komplikací, oproti punkcím naslepo, které však stále jsou na

pracovištích v naší zemi používány jako metoda volby. Kanylace naslepo vychází ze znalostí anatomie a orientace pomocí anatomicky definovaných struktur, které se promítají na kůži na povrchu lidského těla a slouží pak jako vedoucí body ke kanylaci. Tento způsob kanylace, tak jak je známý z denní praxe, je dle literárních údajů zatížen poměrně významným procentem komplikací, které se pohybují v rozmezí mezi 10 - 15 %. Současně bývají tyto kanylace naslepo technicky neúspěšné až ve 30 % [19, 31].

Víme, že použitím UZ navigace v reálném čase současně výrazně snižuje rizika infekčních komplikací a také pochopitelně komplikace krvácivé při neúspěchu prvního průchodu přes kůži a podkoží, při nutnosti opakovaných punkcí [18]. Z literárních údajů vyplývá jednoznačná indikace k používání UZ z důvodů snížení rizik nechtěné punkce tepny a rozvoje krvácení a také významné snížení rizika rozvoje PNO. Toto riziko je podstatně vyšší, zejména při punkcích podklíčkových žil ve srovnání s žilami jugulárními.

1.9.1. Ultrazvukem asistovaná punkce.

Ultrazvukem asistované výkony jsou takové, kdy je sonograficky vyšetřena centrální žíla ještě před vlastní punkcí. Lékař si po vyšetření žíly zakreslí její průběh na kůži pacienta. V B módu se pak před punkcí hodnotí průměr žíly a její průchodnost, a také její případné anatomické odchylky v lokalizaci či dokonce ageneze. Až 5 % pacientů může mít jugulární žílu užší než 5 mm. Takto úzké žíly by vůbec neměly být kanylovány pro zvýšené riziko její časné trombózy [15]. Přestože i při kanylaci naslepo může být i kanylace takto úzké žíly technicky úspěšná.

Dalším výhodou, proč využívat sonografii je známá variabilita v centrálním žilním řečišti, která se pohybuje v populaci kolem 10 % [14, 15]. Punkce s užitím asistence ultrazvuku je jistě lepší, než kanylace zcela „naslepo“. Toto sonografické vyšetření přináší lékaři cenné informace o cévě, kterou hodlá punktovat. Sonograficky asistované výkony jsou většinou prováděny jedním lékařem, který si kanylovanou žílu plánovaně vyšetření UZ přístrojem, zakreslí na kůži a následně provádí punkci.

1.9.2. Ultrazvukem navigovaná punkce.

Tato technika je ideálním postupem stran minimalizace veškerých mechanických rizik při centrálních kanylacích. Navigovaný způsob punkce a kanylace v rukou zkušeného lékaře prakticky eliminuje primární technický neúspěch a výrazně zkracuje dobu do zajištění centrální žíly. Tato technika jistě vyžaduje určitou dobu nácviku, která se pochopitelně liší mezi jednotlivými lékaři, ale v zásadě se pohybuje doba učení tohoto navigovaného výkonu v řádech hodin [31, 32]. Standardně se tyto výkony provádí jedním lékařem. Někteří autoři zvažují, zda je přítomnost dvou lékařů při centrální kanylaci výhodou [15].

1.9.3. Techniky punkce pod sonografickou navigací.

Během sonograficky navigované punkce lékař sleduje v reálném čase pohyb jehly tkáněmi. Z hlediska popisného vztahu mezi jehlou a rovinou ultrazvukového paprsku se hovoří, o tak zvané in-plane punkci, nebo out-plane punkci. Tyto termíny udávají vztah jehly a roviny sonografického řezu, jak již bylo zmíněno výše. Pokud se jehla pohybuje v rovině sonografického řezu, lékař může celou její trajektorii sledovat, pak hovoříme o in-plane punkci. V anatomicky méně prostorných oblastech jako je podklíčková či nadklíčková krajina je výhodnější užití punkce v krátké ose, tedy kolmo na průřez punktované cévy. Výkon provádějící lékař musí mít na paměti, že nevidí trajektorii jehly, ale orientuje se pouze změnou tvaru cévy při kontaktu hrotu jehly s její přední stěnou, kdy dochází k deformaci žíly. O dosažení lumen žíly ho pak informuje zpětný tok tmavé žilní krve jehlou. Také je potřeba při tomto způsobu punkce brát v úvahu, že na příčném průřezu cévou se jehla v lumen cévy zobrazuje pouze jako světlý hyperechogenní bod, který však nemusí vždy odpovídat poloze hrotu jehly, tento fakt je třeba mít na zřeteli a zvažovat také hloubku zavedení jehly. Při opomenutí tohoto faktu může dojít k necílené hluboké punkci a propíchnutí žíly a poranění hlouběji uložených struktur. V anatomicky prostornějších oblastech je vhodné a možné užití punkce v dlouhé ose cévy. Pokud provádíme punkci v dlouhé ose, vidíme jehlu na obrazovce přístroje jako světlou echogenní čáru v celé její délce. Při tomto způsobu punkce má lékař možnost v reálném čase korigovat směr, úhel a hloubku punkce. Dosažení lumen cévy v tomto zobrazení je pro lékaře lépe viditelné a

není tedy odkázán pouze na nepřímé ukazatele, jak je tomu při puncí na krátkou osu [16, 31].

1.9.4. Modifikované echogenní punkční jehly.

Další významnou pomocí při sonograficky vedených puncích jsou již výše okrajově zmíněné modifikované punkční jehly. Modifikované jehly mají speciálně zhrubělý povrch v délce asi 2 cm při hrotu jehly (obr. 15).

Tato technologická úprava jehly vede ke zvýšení její odrazivosti (echogenity) pro ultrazvukové vlnění a tím lepší viditelnosti na monitoru ultrazvukového přístroje. Tyto jehly jsou výhodné pro méně zkušené lékaře, protože jsou podstatně lépe viditelné v ultrazvukovém obraze [17]. Také je možné tyto jehly využít u obézních pacientů, pokud víme, že punkce bude vedena do hluboko uložené cévní struktury. Pak nám tyto jehly poskytují lepší akustický odraz a tím lepší orientaci o uložení hrotu jehly hluboko v měkkých tkáních krku či podklíčkové krajiny.



Obr. 15. Punkční kanyla s distálním zhrubělým povrchem - zvětšený detail.

1.10. Využití portů při zobrazovacích metodách a koncept CT (power) portů.

Moderní zobrazovací metody, jako je multidetektorová výpočetní tomografie (MDCT) a magnetická rezonance (MR) jsou často využívány při kontrolních vyšetřeních pacientů zejména onkologických. Tedy těch pacientů, kteří mohou mít implantované portové zařízení pro dlouhodobý žilní přístup.

Nejčastěji jsou to právě MDCT pracoviště, kde je dnes možné a vhodné používat tato zařízení při podávání kontrastní látky. Ke kontrastnímu zobrazení pomocí MDCT je nutné podat nárazově relativně velké množství k. l. (tzv. bolus) [33, 46, 54].

Běžná portová zařízení jsou jen omezeně využitelná při MDCT s podáním k. l. pro svůj limit podání kontrastní látky do 2ml/s, který je pro dobré zobrazení, zejména v případě potřeby zobrazení cévního systému a vaskularizace lézí, na MDCT nedostačující. Používání power portových zařízení k aplikaci k. l. je při dnešní MDCT metodou volby a porty lze využít i při kontrastních MR vyšetřeních k aplikaci k. l.

Tato zařízení jsou navržena k podání velkého objemu kontrastní látky velkou rychlostí v krátkém čase, potřebné pro kontrastní CT vyšetření. Je obecně známým faktem, že onkologičtí pacienti mají plánované opakované CT kontroly a téměř vždy je nutné jim podávat k. l. do cévního systému. Power portové systémy umožňují podat k. l. až do rychlostí 5 ml/s měly by být tedy využívány. Vzhledem k rozdílným viskozitám k. l., kterých se při CT vyšetřeních používá, je vhodné preferovat ty kontrastní látky, které mají nižší viskozitu dostatečné množství jódu pro kvalitní CT zobrazení. Dále ještě můžeme viskozitu k. l. snížit jejich ohřevem v pumpě na CT vyšetřovně na 37°C. Dle viskozit k. l. uvedených v tabulce níže (tab. 6.) by měly být u těchto pacientů některé k. l. při CT výrazněji preferovány. Jako ideální pro MDCT vyšetření přes portový systém se tak jeví Ultravist 370, Omnipaque 350 a Iomeron 400. Skladování k. l. k vyšetření je vhodné v tzv. ohříváčce (obr. 16.)

Název k. l.	Viskozita 20-25 °C (mPa.c, CP)	Viskozita 37 °C (mPa.c, CP)
Ultravist 300 (jopromid) 370	- -	4,7 10,4
Optiray 300 (joversol) 320	8,2 (25 °C) 9,9 (25 °C)	5,5 5,8
Omnipaque 300 (johexol) 350	11,8 (20 °C) 20,4 (20 °C)	6,3 10,4
Iomeron 350 (jomeprol) 400	14,5 (20 °C) 27,5 (20 °C)	7,5 12,6
Visipaque 270 (jodixanol) 320	- -	6,3 12,7

Tab. 6. Změna viskozity k. l. v závislosti na teplotě.



Obr. 16. Ohříváčka kontrastních látek, zapůjčeno Dr. Chovanec.

2. HYPOTÉZA A CÍLE DIZERTAČNÍ PRÁCE.

Hypotézou naší práce bylo, že CT porty jsou vylepšením běžných portových zařízení, umožňující vysokorychlostní podání k. l. při MDCT vyšetřeních a že technika jejich implantace, stejně jako četnost komplikací budou srovnatelné s běžnými portovými přístupy při srovnání s literárními údaji.

CÍLE:

- 1.** Zhodnocení techniky implantace a výskyt komplikací CT portových systémů u pacientů v krátkodobém až střednědobém časovém horizontu.
- 2.** Posouzení subjektivního vnímání přínosu implantace CT portových zařízení pacienty, nejen stran vlastní procedury implantace, ale zejména využití ve střednědobém horizontu. Vliv těchto implantovaných zařízení na kvalitu života svého nositele.
- 3.** Zjistit využívání CT portových zařízení při kontrastních MDCT vyšetřeních.
- 4.** Porovnat využívání CT portových systémů ve velkých nemocnicích a v menších zdravotnických zařízeních a v ambulancích praktických lékařů.

3. Materiál a metodika.

3.1. Sledované parametry.

Pacienti byli sledováni na dvou pracovištích, Angiointervenčním oddělení, Radiologické kliniky Fakultní nemocnice Hradec Králové a na Radiodiagnostickém oddělení Pardubické krajské nemocnice a. s.. Sledovali jsme počty mužů a žen a jejich věkové spektrum a jednotlivé diagnózy, pro které jim byl power port implantován. Průměrnou dobu implantace portů. Dále jsme sledovali šíře katétrů a přístupovou centrální žílu ke kanylaci. Mezi dalšími parametry pak bylo sledování procedurálních a postprocedurálních komplikací formou dotazníků (viz příloha) a telefonických kontrol jednotlivých pacientů. Dále jsme sledovali subjektivní vnímání zlepšení či zhoršení kvality života u pacientů po zavedení portu, dotazníkovou metodou škálou 1-3 (1 – zlepšení, 2 – stav se nemění, 3 – zhoršení kvality života) hodnotili jejich vnímání na kvalitu života s implantovaným portem. Dalším sledovaným parametrem pak bylo využívání portových přístupů ve velkých centrech, do kterých jsme zařadili dvě pracoviště: FN Hradec Králové a Pardubickou krajskou nemocnici a. s. Ostatní zdravotnická zařízení v Královéhradeckém a Pardubickém kraji jsme klasifikovali jako menší.

3.1.1 Pacienti zařazení do studie.

Především onkologičtí pacienti s periferním žilním deficitem vyžadující dlouhodobý centrální žilní přístup a několik pacientů s neonkologickým onemocněním, ale vyžadující také tento typ centrálního přístupu. Pacienti byli nabíráni od počátku března 2011 a do konce září 2012. Do našeho souboru byli pacienti vybíráni na základě jejich zdravotního stavu s přihlédnutím k TNM klasifikaci a biologickému stavu. Většina (83 %) našich pacientů byla v době zařazení do sledovaného souboru po operaci základního solidního nádorového onemocnění.

3.1.2. Pacienti vyloučení ze studie.

Pacienti ve vyšším stupni TNM klasifikace a generalizovaní, ve špatném biologickém stavu. U těchto pacientů k paliativní chemoterapii zavádíme v současné době pouze běžné portové systémy, protože se nepředpokládá nutnost provádění kontrolních CT.

Dalšími kritérii k nezavedení portového systému a nezařazení do našeho sledovaného souboru byly pacienti mající všeobecné kontraindikace výkonu, zejména pak pacienti s koagulopatiemi (INR > 1,5), nebo s trombocytopenií ($\downarrow 80 \times 10^3 / \text{ml}$).

3.2. Specifika a odlišnosti v konstrukci power portů.

Pokud se týká informací o konstrukčních odlišnostech power portů a běžných portových systémů, nepodařilo se nám na oficiálních stránkách, ani přímým oslovením zástupců firem dostat k přesnějším technickým datům o vlastní konstrukční odlišnosti portů od power portů. Typy implantovaných power portů viz str. 61- 63.

3.3. Výkon.

Všem našim pacientům před zavedením power portu jsme vysvětlili, o jaký typ zákroku se jedná, proč jsou k zavedení power portu vhodnými kandidáty. Zodpověděli jsme jejich dotazy týkajících se většinou bolesti při výkonu a limitace v následném životě po zavedení portu. Po seznámení pacienta s výkonem a přibližnou dobou trvání, včetně poučení o následném průběhu a péči o portový systém nám pacienti podepsali informovaný souhlas s výkonem a obdrželi informace pro pacienta. Následně byl souhlas s výkonem podepsán lékařem, který daný výkon prováděl a byl opatřen razítkem pracoviště a založen do dokumentace pacienta (příloha č. 1).

Pacient byl následně připraven instrumentující sestrou. Napojen na EKG a monitor tlaku. Dále sestra dezinfikovala místo, kde byl zákrok proveden. Pacienty jsme sterilně a široce zarouškovali. Na našem pracovišti jsme rouškovali pacienty jednorázovým rouškováním celotělově s otvorem pro výkon o ploše 20 x 20 cm. Tento otvor ponechával volný prostor na krku a v podklíčkové krajině pacienta. Další rouškou 150 x 100 cm jsme obkládali hlavu pacienta a ponechali volný prostor pro dýchání. V lokální anestezii pod sonografickou navigací pak lékař jehlou 19 G či mikropunkční jehlou 21 G punktoval zvolenou centrální žílu.

Dále jsme zavedli 0,035 palcový, nebo při punkci mikropunkčním setem 0,018 palcový vodič. Po punkci žíly jsme se přesunuli k vypreparování podkožní kapsy a ponechali vždy minimálně 5-8 mm širokou vrstvu podkoží. U kachektických pacientů

jsme volili primárně implantaci portu pod fascii pectorálního svalu, tu jsme pak otevřeli a komůrku portu následně uložili subfasciálně. Tímto krokem jsme se snažili předejít tlakové nekróze z proležení portu při malé podkožní vrstvě. Pokračovali jsme ve výkonu a přes zavedený trhací sheath po odstranění vodiče jsme zavedli katétr a sheath rozlomili a odstranili a dále tunelizovali katétr.

Pod skiaskopickou kontrolou za hlubokého nádechu pacienta jsme pak definitivně upravili finální polohu katétru, tak aby jeho distální konec byl umístěn v oblasti kavotriální junkce. Po napojení katétru na komůrku portu přes krátký tunelizovaný podkožní úsek mezi místem punkce centrální žíly a podkožní kapsou, kde je uložený port, jsme zpětným tahem za katétr kontrolovali funkci uzamčení portu a katétru. Tato kontrola je prevencí, aby v budoucnu nedošlo ke spontánnímu rozpojení systému.

Následně jsme již provedli suturu podkoží vstřebatelnými stehy (Vicryl, Ethicon Inc., Somerville, New Jersey, USA). Kůže šita jednotlivými nevstřebatelnými stehy 3/0 (Ethilon, Ethicon Inc., Somerville, New Jersey, USA). Pokud to bylo možné, pak jsme u pacientek nepoužili adaptační steh, ale při dobrém stavu podkoží preferovali intradermální suturu. Činili jsme tak z kosmetických důvodů, protože komůrka portu je většinou umístěna do oblasti podklíčkové krajiny a některým pacientkám by nápadná jizva v této oblasti vadila. Po proplachu portu heparinovou zátkou byl celý systém sterilně kryt.

Po výkonu pacient čekal jednu hodinu na našem oddělení a pak byl zhotoven snímek hrudníku před definitivním propuštěním domů. Rentgenogram hrudníku jsme provedli k vyloučení PNO a definitivní zhodnocení polohy konce katétru portového systému. Pokud byl tento snímek v pořádku, odcházel poučený pacient domů. Před propuštěním jsme naše pacienty vybavili vytištěným textem o další následné péči o port (Informace pro pacienta), signalizačním náramkem (Power port BARD, Groshong catheter, Bard Access system, Salt Lake City, USA), který slouží v případě hospitalizace k informování zdravotníků, že pacient má implantován power port. Tento signalizační náramek je součástí setu k tomuto typu portu obr. 17. Některé firmy přidávají také identifikační klíčenku k patientskému setu (P. A. C. Smiths Medical Belgium, Turnhout, Belgie).

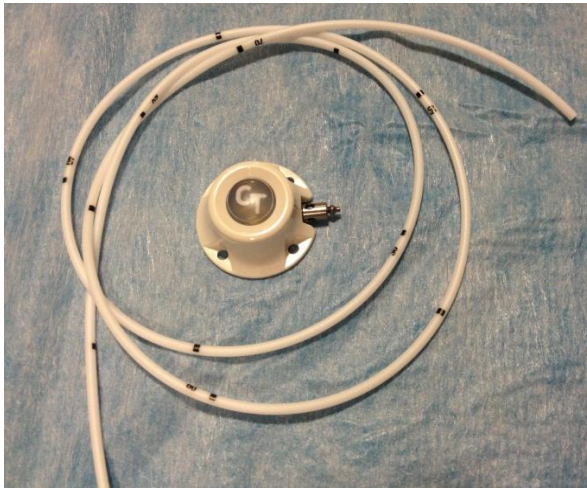


Obr. 17. Pacientský set: Power port BARD, Groshong catheter, Bard Access system, Salt Lake City, USA – foto autor.

Dále jsme vždy pacienty vybavili dvojicí portových jehel pro případ, že by měl být portový systém použit na pracovišti, kde by nebyla tato jehla k dispozici. Do dokumentace pacienta jsme přiložili identifikační údaje implantovaného power portu.

Všichni naši pacienti, kteří byli zařazení do sledování, také obdrželi dotazník (příloha č. 2), do kterého si sami zaznamenávali datum použití power portu. Dále zaznamenávali data proplachů portu a heparinové proplachy, tak zvané heparinové zámky či zátky. Pacienti si sami zaznamenávali komplikace během užívání portů, např. nemožnost napíchnutí komůrky, bolesti, nebo nefunkční port. Pokud podstupovali kontrolní CT vyšetření a pokud jim byla podávána k. l. do portového systému, byli pacienti poučeni, že si mají nechat vyplnit informaci o množství podané k. l. a rychlosti jejího podání do portového systému. Pokud nebyla k. l. podána do portu sami poznamenali důvod, proč nebyl port použit. Pacienti v našem souboru byli poučeni o svém aktivním nabízení power portu k podání k. l. při kontrolních CT vyšetřeních.

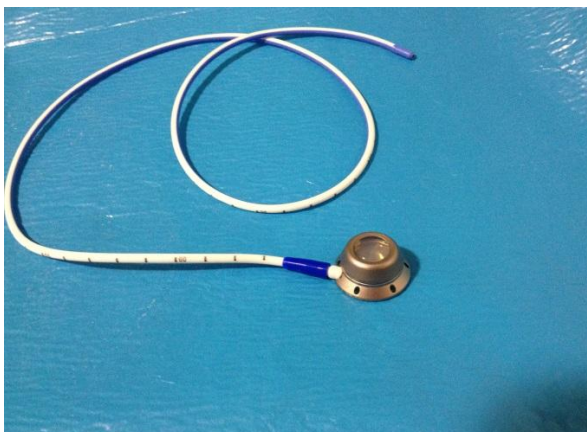
Dalšími typy portů byly (12x) power P. A. C (Smiths Medical Belgium, Turnhout, Belgie), (4x) Smart CT (AngioDynamics) a (4x) Vortex port (AngioDynamics, Latham, USA), (obr. 19- 21).



Obr. 19. P. A. C. Smiths Medical Belgie, Turnhout, Belgie, foto autor.



Obr. 20. Smart CT, AngioDynamics, Latham, NY, USA, foto autor.



Obr. 21. Vortex, AngioDynamics, Latham, NY, USA, foto autor.

Do našeho souboru bylo za dobu sledování 15 měsíců nabráno celkem 54 mužů Ø věk 40,5 (24-72 let) a 67 žen Ø věk 50,4 (9-75 let). Ze sledování bylo ztraceno 16 pacientů, zemřelo celkem 5 pacientů. Dohromady jsme tedy sledovali 105 pacientů, 47 mužů a 58 žen. Naším pacientům jsme zaváděli porty s katétry 6 F a 8 F. Vždy před implantací jsme se rozhodovali o průměru katétru na základě konstituce pacienta a po sonografickém vyšetření žíly s přihlédnutím k jejímu průměru. Pokud je to možné, snažíme se preferovat 8F katétry, jedním důvodem je širší lumen a snazší podávání k. l. a dalších preparátů, druhým pak větší odolnost vůči zalamování.

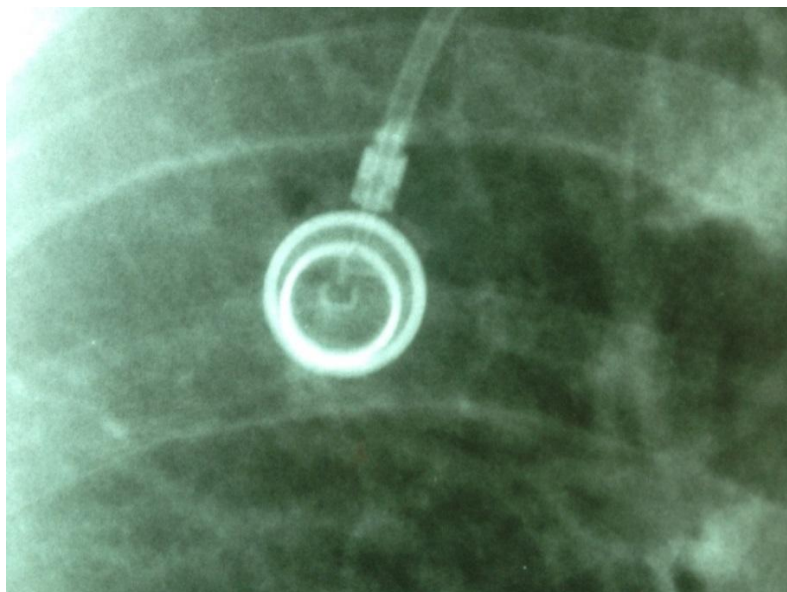
Power porty BARD zaváděné v našem souboru mají na své kovové spodině vyrytý nápis CT, jde tedy o nápis patrný v rentgenovém stínu podmíněném tímto kovovým prvkem, který tak informuje, že pacient má implantovaný CT port obr. 22.



Obr. 22. Detail rentgenogramu hrudníku po implantaci centrálního žilního portu, Power port BARD, Groshong catheter, Bard Access system, Salt Lake City, USA – foto autor.

Dalším rozpoznávacím prvkem jsou tři na povrchu komůrky uložené silikonové prominence, které se dají palpovat přes kůži pacienta. Slouží také k poskytnutí informace o správném uložení portu a informují, že nedošlo k jeho otočení v podkoží. Porty firmy Smith Medical mají naopak rentgen kontrastní nápis CT na silikonové membráně, který vyvolává rtg pozitivní kontrast a který slouží k jejich identifikaci pod

skiaskopickou kontrolou či na rentgenogramu hrudníku, obr 23. Všechna námi zavedená portová zařízení byla všita pacientům do podkoží v podklíčkové krajině.



Obr. 23. Zvětšený detail: P.A.C. Smiths Medical, Turnhout, Belgie, foto autor.

4. Výsledky.

V našem souboru máme primární technickou úspěšnost výkonu 100 %. Nezaznamenali jsme vážnou procedurální komplikaci. Technika implantace konvenčního portového systému a power portu se nijak neliší. Průměrná doba zavedení power portu v našem souboru je 291,5 dní (2-594 dnů). Za dobu sledování v rozpětí 2 – 594 dní, zemřelo celkem 5 pacientů (1 muž a 4 ženy). Všichni pacienti zemřeli na základní onemocnění. Dle zpráv z NIS byly portové systémy u pacientů využívány až do jejich smrti. Doba zavedení portů u těchto pacientů byla 25, 210, 300, 365, a 410 dní). 30 denní mortalita v našem souboru je 0,8 %. Zemřela jedna z pacientek s karcinomem ovária. Příčina úmrtí nebyla v souvislosti s implantací CT portu. Zbývajících 16 pacientů nebylo opakovaně možné kontaktovat telefonicky, ani nereagovali na naši písemnou výzvu o zaslání vyplněného dotazníku a byli tak ztraceni ze sledování.

Absolutní většina našich pacientů 100 (95,2 %) na základě dotazníku a telefonického pohovoru udávalo bezproblémová používání power portových systémů

a nezaznamenali jsme také žádné vážné komplikace ve smyslu psychické intolerance portu či bolestí, které by nás nutily systém pacientovi odstranit.

U 5 sledovaných pacientů (4,8 %), byl udáván nepříjemný pocit v místě komůrky portu až mírná bolest při některých pohybech či polohách. Ani v jednom ze zmíněných případů si tyto negativní pocity či bolesti nevyžadovaly analgetickou terapii, proto je považujeme za nevýznamné.

Výkon jsme provedli ambulantně u 77 pacientů a 44 pacientů za hospitalizace. Zavedli jsme celkem 57 kusů 8 F katétrů (47 %) a 64 kusů 6 F katétrů (53 %). Nejčastěji byla v našem souboru kanylovaná pravá jugulární žíla 79x, dále pak pravá podklíčková žíla 23x. Levou jugulární žílu jsme kanylovali 16x a levou podklíčkovou žílu pak 3x. (tab. 7).

	VJ dx.	VJ sin.	VS dx.	VS sin.
6F	46	4	12	2
8F	33	12	11	1

Tab. 7. Přehled kanylovaných žil.

V našem souboru byli zejména onkologičtí pacienti, ojediněle byl však portový systém implantován i u pacientů s nenádorovým onemocněním, u kterých byl dlouhodobý žilní přístup výhodný (tab. 8).

Primární dg.	počet
Kolorektální TU	53
TU prsu	22
Hematoonkol.onem.	18
Ca žaludku	9
Ca ovaria	8
Sarkom	2
TU pankreatu	2
Cystická fibr.	2
M. Ollier	1
Ca prostaty	1
TU ORL	1
TU thymu	1
TU varlete	1
Celkem	121

Tab. 8. přehled diagnóz.

Vlastní zákrok, od zarouškování pacienta, až po sterilní krytí na konci výkonu trval od 25 - 45 min. (Ø 32 min.). Tento čas se nijak nelišil od podobných časových údajů, udávaných v jiných pracích zabývajících se touto problematikou [33].

4.1 Komplikace.

4.1.1 Komplikace procedurální

Během implantací jsme zaznamenali celkem 4 nevýznamné komplikace (3,3 %), které neomezily úspěšné dokončení výkonu a které nevedly k prodloužení doby hospitalizace pacientů. Na kontrolních snímcích nebyl zaznamenán žádný PNO, ani dislokace katetru z HDŽ. Ve 3 případech se jednalo o časné prosakování rány po implantaci systému, které bylo řešeno opakovanými převazy. V jednom případě jsme řešili procedurální vagovou reakci pacienta s jugulárně implantovaným portovým systémem 8 F. Tato reakce byla léčena podáním infuze fyziologického roztoku 500 ml (Baxter Czech Spol. s.r.o, Praha, ČR) a 0,5 mg atropinu (Hoechst-Biotika s. r. o, Martin, Slovensko) a podáním kyslíku. Reakce odezněla po několika minutách a výkon byl dále bez dalších komplikací dokončen.

4.1.2 Komplikace pozdní.

Mezi 6 pozdních komplikací (5,7 %) v našem souboru počítáme 3x infekci v místě komůrky portu, 2x centrální trombózu a jednu malpozici portu. Všechny infekční

komplikace si vyžádaly extrakci systémů. Dvě z těchto infekčních komplikací byly přítomny u pacientů s hematologickým onemocněním. Třetí extrakce pro infekci byla provedena u pacientky s karcinomem ovaria. Další dvě pozdní komplikace v našem souboru představují dvě centrální trombózy žilního systému, které si také vyžádaly odstranění systémů. Trombóza pravé JŽ, která se projevila mírným tlakem na pravé straně krku a minimálním otokem a byla diagnostikována sonograficky. Ve druhém případě se jednalo o trombózu pravé podklíčkové žíly, která byla klinicky symptomatická s otokem horní končetiny, bolestí a nereagovala na terapii LMWH. Port jsme odstranili a pacientka byla dlouhodobě léčena LMWH s částečnou regresí trombózy a pomalu regredujícím otokem končetiny. V obou těchto případech bylo nutné systémy také odstranit (70. a 135. den). Poslední z našich pozdních komplikací, která souvisela s technikou zavedení, byla rotace komůrky power portu o 180° v dlouhé ose. Komůrku nebylo možné napíchnout při podávání medikace. Nález byl verifikován palpačně a skiaskopicky. Komůrku systému jsme uvolnili z vazivového pouzdra, otočili do správné polohy a následně fixovali k fascii pectorálního svalu dvěma stehy. Po repozici komůrky je tento systém (385 dní) plně funkční a bez dalších komplikací.

4.2 Kontrolní MDCT vyšetření a využívání power portů.

Celkem jsme sledovali skupinu 105 pacientů. Pacienty jsme sledovali v rozmezí 2 dny až 594 dní (Ø 291,5 dní). Sedmnáct pacientů jsme sledovali méně než 3 měsíce. Sedmnáct pacientů jsme sledovali v rozmezí 3 měsíce až 6 měsíců. Celkem 16 pacientů jsme sledovali 6 - 9 měsíců. Patnáct pacientů 9 - 12 měsíců a 40 pacientů jsme sledovali více než 12 měsíců.

Celkem bylo u těchto pacientů provedeno 55 kontrolních MDCT vyšetření s podáním k. i. v. Tato kontrolní MDCT vyšetření byla provedena u 46 pacientů (43, 8 %), z toho u 4 pacientů bylo CT opakováno. U 59 pacientů (56,2 %) nebylo za dobu sledování žádné CT vyšetření provedeno.

Vyšetření CT byla provedena v jednotlivých kategoriích následovně 0-3 měsíců 0 CT, 3-6 měsíců 0 CT, 6-9 měsíců 7 CT, 9-12 měsíců 10 CT a ve skupině nad 12 měsíců 38 CT vyšetření (tab. 9.)

Sledování (měsíce)	Provedená CT	Počet pacientů
0 - 3	0	17
3 – 6	0	17
6 – 9	7	16
9 – 12	10	15
12 – a víc	38	40
Celkem	55	105

Tab. 9. Provedená kontrolní CT vyšetření.

Kontrolní MDCT vyšetření s podáním kontrastní látky bylo cestou portu provedeno u 18 lidí, u 2 z nich opakovaně. Jednalo se celkem 20 CT vyšetření z celkových 55 CT vyšetření (36,4 %). U zbývajících 28 pacientů bylo provedeno 35 kontrolních CT vyšetření přes periferní žílu, jednalo se o 63,6 % vyšetření. V souboru máme 4 pacienty, kterým bylo provedeno kontrolní vyšetření jak přes portový systém, tak přes periferní žílu. Na výsledky práce má jistý vliv doba sledování (\bar{X} 291,5 dne) a fakt, že v našem souboru byla pacientům kontrolní CT prováděna teprve po 6 měsících od zahájení léčby. Nejčastějšími diagnózami, pro které byla provedena kontrolní MDCT byly kolorektální tumory (41,0 %), hematoonkologická onemocnění (18,2 %) a Ca prsu (14,5 %). Rychlost podávání kontrastní látky do portových systémů byla průměrně 2,7 ml/s (2ml/s – 4 ml/s). Neochotu sester na CT pracovišti aplikovat k. l. do portu uvedlo 28 z 46 pacientů (60,9 %). Důvodem byla většinou přiznaná neznalost portového systému a obavy z jeho poškození. U všech pacientů, kterým byla podána kontrastní látka do portu, byla zaznamenána jejich pozitivní odezva na takto provedené kontrolní CT vyšetření přes portový systém.

Během kontrol jsme pacienty opakovaně kontaktovali telefonicky v intervalech 3 měsíců. Při krátkém telefonickém pohovoru s pacienty jednoznačně vyplynulo, že pacienti velmi pozitivně vnímají přínos portového systému pro zlepšení kvality a komfortu jejich života, zejména co se týká aplikace léků na onkologii a při pravidelných odběrech krve přes port. Také kontrolní CT s podáním k. l. do portu bylo hodnoceno pacienty pozitivně. Sto jedna pacientů hodnotilo zlepšení, tedy uvedli stupeň 1, čtyři pacienti neuvedli změnu k lepšímu, hodnotili stupněm 2. Žádný pacient neuvedl zhoršení kvality života po implantaci portu. Zlepšení potvrzovali zejména ti

pacienti, kteří měli možnost srovnání léčby před zavedením portu a po jeho implantaci.

Další, velmi zajímavá informace, byla zkušenost s využíváním portových systémů mimo velká onkologická centra. Většina pacientů v našem souboru 89/105 (84,8 %) udala velmi špatnou, respektive téměř žádnou ochotu k použití portových systémů v menších nemocnicích a ambulantní medicíně.

Pouze 11 pacientů (10,5 %) nám potvrdilo použití portu při odběru krve v ambulanci praktického lékaře.

5. Diskuze.

5.1 Potenciál CT portů a možnosti využití.

Naše práce, obdobně jako i jiné na toto téma, potvrzuje, že zavádění power portů je výhodnější, než pacientům implantovat i nadále konvenční portové katétry (11, 23, 24, 33, 46, 54). Pacient s power portem získává s tímto typem portu prakticky univerzální centrální žilní přístup využitelný jak při léčbě, tak následných kontrolních zobrazovacích vyšetřeních [55].

MDCT dnes tvoří většinu kontrolních CT vyšetření a znovu připomeneme, že tyto stroje pro dobré zobrazení orgánů, zejména cév, vyžadují vyšetření s podáním k. l. výrazně většími rychlostmi než pouze 2 ml/s. Některé práce prokazují, že pro dobré zobrazení a zejména pak pro zobrazení arterií je na MDCT přístrojích bezpodmínečně nutné podání k. l. rychlostí více než 3 ml/s, resp. 5 ml/s [46, 56]. Dalším argumentem k podávání k. l. do power portů vysokými rychlostmi je potřeba dobrého zobrazení parenchymových orgánů a lymfatických uzlin při klinicko-onkologických studiích. Tyto studie a práce, které hodnotí mimo dalších ukazatelů efekt vyvíjených léků na podkladě chování solidních tumorů, měření velikosti lymfatických uzlin před a po podání léku, hodnotí počty lézí parenchymových orgánů a další kritéria. Takováto morfologická hodnocení nejsou bez dokonalého kontrastního zobrazení při MDCT prakticky možná [56, 57].

Power porty také odstraňují problémy, se kterými se můžeme setkat dnes při běžné praxi podávání k. l. do centrálních katétrů. Většina těchto polyuretanových katétrů

o průměru nejméně 9 F obvykle bezpečně odolá podání k. l. rychlostí do 2 ml/s. Přesto jsou i dnes publikovány hlášení a kazuistiky o selhání a rupturách těchto centrálních katétrů při těchto nízkých rychlostech podání k. l. s velmi vážným až fatálním průběhem [58, 59].

Power porty i konvenční portové systémy umožňují u pacientů s periferním žilním deficitem dlouhodobě stabilní a velmi dobře fungující přístup, a proto by měly být podle našich výsledků využívány mnohem častěji a implantovány pacientům dříve, než dojde k devastaci jejich periferních žil. Ideální doba implantace by byla tedy na počátku jejich plánované onkologické léčby či dokonce ještě před chirurgickou operací primárního tumoru. Jak již bylo uvedeno, aktivní šíření povědomí o možnostech používání těchto žilních přístupů je nezbytné k využití jejich potenciálu a omezení počtu obtížných periferních kanylací u pacientů s periferním žilním deficitem.

Indikacemi pro zavádění těchto přístupů jsou zejména vyčerpané periferní žilní systémy u onkologických pacientů. Dále u pacientů během cytostatické léčby, která musí být podávána do centrálního systému. Třebaže využití těchto systémů může být i pro řadu jiných medicínských indikací [20, 60].

Je nutné přiznat, že power porty a pravděpodobně i konvenční porty nejsou mimo onkologická centra a velká nemocniční zařízení prakticky vůbec používána. V tomto bodě se odráží již výše zmíněné v ještě mnohem širším měřítku a to je malé, až mizivé povědomí ambulantních lékařů a sester o portových a CT portových zařízeních.

5.2. Technika výkonu.

Co se týká techniky implantace CT portů, jsou naše zkušenosti velmi dobré. Po zácviku lékaře, zejména s využitím UZ navigace a skiaskopie je tento výkon velmi jednoduchý a spolehlivý s minimem procedurálních komplikací.

Celkově vzato, jsou naše zkušenosti obecně s portovými systémy, které na našem pracovišti implantujeme již 7 let, od roku 2006 velmi příznivé. Ve FN Hradec Králové se portová zařízení implantují od roku 1993. Zavádění portových systémů radiologem je nekomplikovaný výkon s vysokým procentem primární technické úspěšnosti a to až

100 % a relativně nízkým procentem pozdních komplikací. Zejména pak, jsou-li tyto systémy zaváděny pod sonografickou navigací a skiaskopickou kontrolou [46, 61, 62].

Na základě našeho pozorování neshledáváme žádných rozdílů v technice implantace CT portů od běžných konvenčních portových systémů. Konstrukčně se velikosti komůrek CT portových systémů a \varnothing katétrů nijak neliší od konvenčních systémů. Naše pozorování se jednoznačně shodují se závěry práce G. Wienerse z roku 2009 [33]. Z tohoto pohledu můžeme jejich implantování, při potřebě zajištění dlouhodobého žilního přístupu, jednoznačně doporučit.

Pacienti vnímají vlastní výkon implantace CT portu dobře a oceňují, pokud je výkon proveden ambulantně. CT porty pak vnímají jednoznačně pozitivně stran zvýšení kvality života při léčbě a ušetření mnohdy bolestivých a opakovaných periferních kanylací, v našem souboru byla, obdobně jako i v jiných pracích, velká spokojenost s implantovaným portem 100 (95,2 %). Toto pozitivní vnímání pacientů vyplývá jednak z našeho vlastního pozorování, ale také z literárně publikovaných obdobnými výstupů jiných prací [63, 64].

Dnes již existují pracoviště, která po tom, co byla vyvinuta CT portová zařízení, přecházejí od implantace běžných typů portů k jednotné implantaci CT portů [46].

Také podle našeho názoru je tento krok logickým posunem při vývoji těchto typů centrálních přístupů. K diskuzi by bylo snížení ceny těchto zařízení na úroveň dnešních konvenčních portů. Současná cena činí podle typu power portu cca 1,5-2 násobek ceny běžných portových systémů.

5.3. CT porty a využití pro podání k. l.

Velkou výhodou implantovaných power portů je, že nabízejí možnost aplikace k.l. rychlostmi, které jsou vyžadovány při dnešních kontrolních radiologických vyšetření na MDCT strojích až do rychlostí 5 ml/s [33, 46, 54, 56]. Zhodnotíme-li však využívání power portových zařízení při MDCT vyšetřeních, pak se dostáváme k v naší práci k výsledkům obdobným, jako v jiných studiích. V našem souboru byla průměrná doba sledování 291,5 dne a provedeno 36,4 % CT vyšetření s podáním k. l. do portu. V práci Teichgräberově byl power port využit u 38,5 % vyšetření, při průměrné době sledování 180 dní [23] a v práci Alexanderově při 20,9 %, při průměrné době sledování 577 dní [46]. Z výše uvedeného vyplývá, že v současné době není potenciál

power portů využíván tak, jak by mohl a měl být. Jistý vliv na naše výsledky může mít doba sledování. Značný podíl však na malém využívání power portů k aplikaci k. l. nese neproškolenost a obavy středně zdravotnického personálu z jeho použití. V tomto bodě musíme jednoznačně doporučit cestou edukace, jak přednášek, tak i praktických cvičení rozšíření povědomí zdravotnického personálu o přínosu CT portů a způsobu jejich používání.

Běžné portové systémy, nabízí bezpečnou možnost provedení kontrolního CT vyšetření s podáním k. l. do prakticky jakéhokoli portového zařízení maximální rychlostí 2 ml/s [55]. Tato pozorování vychází z Gebauerovi práce in vitro testovaných portových systémů, kde autoři otestovali celkem 20 různých typů portů a postupně aplikovali 100 ml kontrastní látky (Ultravist 370, Schering, Berlin, Německo) a od rychlostí 2 ml/s až po rychlost 10ml/s při tlaku 325 PSI vždy s nárůstem rychlosti stoupajícím o 2 ml, teplota kontrastní látky v testu byla 20°C. Autoři postupně testovali odolnost jednotlivých komůrek portů a katétru k těmto rychlostem. Délka testovaných katétrů byla 20 cm a vždy byla užita jehla 20 G [55]. Z jejich práce vyznělo jednoznačně, že za zcela bezpečnou rychlost podání k. l. do jakéhokoliv typu běžného portu, lze považovat maximálně rychlost 2ml/s i přes to, že není toto uvedeno v záznamech výrobce.

O výsledky této práce se opíráme při používání těchto běžných portů v praxi při aplikování k.l. během CT vyšetření. Třebaže např. FDA má ve svých doporučeních respektovat pouze rychlosti garantované výrobcem [54]. Pokud tedy není rychlost podání k.l. uvedena v instrukcích pro použití portu, neměl by se takový port k aplikaci k.l. vůbec podle FDA doporučení použít [8]. Což z našeho pohledu je značně rigidní a ne zcela přijatelný pohled v kontextu výše uvedeného. U pacientů, zejména onkologických, kde se plánují kontrolní CT vyšetření, by se měly dnes jednoznačně přednostně implantovat power portové systémy [65].

Dalším velmi zajímavým faktem, který může ovlivňovat podávání k. l. do portového systému je pohled na k. l. z fyzikálně-chemického hlediska. Fyzikálně chemickými vlastnostmi k. l. se zabývá recentní práce, jejíž autoři popisují vliv teploty na chování k. l. v komůrce portu a vliv na viskozitu. Dále autoři sledovali také vliv vpichu Huberovy jehly do komůrky portu a to buď jejím otvorem umístěným proti výtoku z komůrky portu, tedy proti katétru, nebo její umístění otvorem kolmo k opačnému

konci komůrky, tedy na protilehlou stěnu komůrky portu. Z této práce jednoznačně vyplývá výrazné zlepšení reologických vlastností k. l. při jejich ohřevu na 37 °C. Dále autoři prokázali snazší proudění k. l. a instalovaného FR určeného pro výplach komůrky portu, pokud je otvor Huberovy jehly umístěn proti opačné stěně komůrky portu, než je její výtokový trakt, tedy napojení katétru [66].

Běžná portová zařízení však nejsou vhodná pro dnešní MDCT přístroje a vyšetření s podáváním k. l. Běžné porty dostačují k podání k. l. malou rychlostí (do 2 ml/s) u konvenčních až dvouřadých CT strojů s pomalou dobou akvizice dat. Tyto CT stroje již dnes tvoří podstatnou menšinu v ČR. V ČR bylo ke květnu 2013 instalováno 11 konvenčních a dvoudetektorových CT strojů a 125 MDCT strojů, které tedy tvoří 92 % CT strojů v ČR, zdroj - www.crs.cz. MDCT stroje vyžadují podání k. l. vyššími rychlostmi, obvykle 3-5 ml/s.

Přestože jsou portové systémy používány v medicíně již téměř 30 let, není do dnešní doby zcela jasné a jednoznačně potvrzené používání tak zvaných heparinových zátek či zámků. Heparinový zámek se obecně doporučuje vždy po použití portu, jako prevence jeho trombózy. Pokud heparinový zámek podáváme, pak by mělo být množství podaného heparinu dle některých autorů ≥ 500 UI/ml [67]. Někteří autoři doporučují výměny heparinových zátek á 3 týdny [28]. Na našem pracovišti se heparinové zátky podávají po každém použití portu a nejméně 1x za 2 měsíce, pokud port není používán. Z našich zkušeností se dá říci, že tento interval postačuje jako bezpečný interval pro prevenci trombózy systému.

5.4. Využívání CT portů v nemocničních zařízeních.

CT porty jsou zařízení, která jsou již relativně dlouhou dobou využívána v medicíně, přesto výsledky naší práce nejsou příliš uspokojivé stran využití veškerého potenciálu těchto instrumentů. V našem souboru mělo pouze 17,1 % pacientů použít CT port k aplikaci k. l. při provedeném kontrolním CT vyšetření. Zde se jedná o pacienty vyšetřované na pracovištích, která jsme klasifikovali jako velká centra. Pouze 10,5 % pacientů nám potvrdilo, že byl portový systém užít k odběru periferní krve v ambulanci praktického lékaře, ostatní pacienti mají špatné zkušenosti s ochotou personálu k odběrům krve a použití portového systému. Nejčastěji zmiňovaným argumentem zdravotnického personálu je neznalost práce s portovým systémem a obavy o jeho poškození a znemožnění pak další následné onkologické léčby přes toto

zařízení. Z výše uvedeného jednoznačně vyplývá potřeba rozšíření osvěty mezi zdravotnickým personálem jak na úrovni sesterské, tak i na úrovni lékařské a aktivně se zapojit do rozšíření povědomí o všech možnostech a přínosu CT portů.

5.5. Komplikace a rizika výkonu.

Při implantaci power portu jednoznačně preferujeme UZ navigované punkce, protože při opakovaných punkcích pro neúspěch první punkce se postupně zvyšuje riziko následných infekčních a trombotických komplikací. Toto riziko se pohybuje mezi 10 - 15 % [19,31]. Ve srovnání s technikou navigovaně zaváděných portů a navigovaných kanylací, kde je primární technický úspěch výkonu prakticky 100 % [22]. Přes výše uvedené jsou však v ČR stále ještě preferovaným způsobem kanylace naslepo, nejčastěji s užitím podklíčkové žíly [31, 53].

Na tomto místě bychom rádi znovu připomněli, že riziko PNO při navigovaném výkonu pod sonografií a s preferencí punkce jugulární žíly je prakticky nulové. Již při prvních kanylacích je riziko PNO u navigovaných výkonů i ne zcela zkušenými lékaři <1 % [32]. V našem souboru jsme nezaznamenali ani jeden PNO. Je tedy do diskuze, zda je nutné při punkci jugulární žíly zkušeným lékařem, který využil sonografické navigace, striktně vyžadovat RTG hrudníku po výkonu. Dle našich zkušeností to nutné není.

Implantace CT portů mají nevýznamné procedurální komplikace, v našem souboru jsme zaznamenali celkem 4. Za zmínku by stála snad jen komplikace podmíněná vagovou reakcí s poklesem TK a bradykardií, která si vyžádala léčbu během implantace s nutností podání atropinu, kyslíku a FR. Tato reakce byla pravděpodobně podmíněna hlubokým zavedením vodiče a drážděním endokardu.

Možnou komplikací, která se u pacientů s implantovaným portovým či power portovým systémem sleduje je migrace konce katétru. Ten má být ideálně umístěn na hranici přechodu HDŽ a pravé síně, jako poloha nejméně náchylná k vyvolání srdeční arytmie a žilní trombózy. Za mírnou dislokaci se považuje změna polohy o 3 cm, středně významný posun se udává 3- 6 cm a posun 6- 9 cm za velmi významný. Bylo prokázáno, že k dislokacím katétru dochází statisticky významněji u žen, ve srovnání s mužskou populací [23]. Dalším faktorem, který se podílí na případné migraci katétru je pak šíře jeho lumen. Bylo prokázáno, že katétry 8F jsou méně náchylné k migracím,

ve srovnání s 6F systémy a současně by měl být preferován přístup cestou pravé jugulární žíly, jejíž přímý směr přechodu do HDŽ také významně redukuje možnost migrace katétru na rozdíl od kontralaterálně zaváděných systémů [68].

Neposledním faktorem, který se podílí na migraci systému je pochopitelně váha komůrky. Obecně lze říci, že titanové portové systémy jsou těžší, než systémy z jiných materiálů. Dle literatury váha různých portových systémů kolísá mezi 7-20 g [23].

Pokud se týká infekčních komplikací, pak řada autorů doporučuje úzkostné dodržování sterilních podmínek a širokého rouškování při výkonu [13]. Standardní profylaktické podávání antibiotik před každým výkonem však není doporučeno, třebaže se mohou objevit případy, kdy je jejich podání vhodné. Pacienti s hematologickými onemocněními mají obecně vyšší tendenci k infekčním komplikacím [34]. Tedy u dětských pacientů a u hematologicky nemocných pacientů je profylaktické podání ATB vhodné [13].

Infekční komplikace v našem souboru byly celkem tři (2,9 %). Tyto infekční pozdní komplikace však nemůžeme řadit ke komplikacím souvisejícím s vlastním výkonem, vzhledem k tomu, že byly přítomny až řadu dní po zavedení systémů. Jednalo se o komplikace vzniklé užíváním systému a nedostatečným aseptickým přístupem při jeho užití na ambulanci. Tyto infikované systémy byly odstraněny do 2 měsíců od zavedení (15., 30., 60. den), infekční komplikace v našem souboru nijak výrazně nepřesahují literárně udávané údaje [46].

5.6. Kompetence a současný stav v ČR.

Pokud již indikující lékař ví, jaký systém bude pro pacienta ten pravý, dostává se k další otázce a to: „Komu přísluší tato zařízení pacientům zavádět, kdo se bude věnovat následné a většinou dlouhodobé péči“. Platí ještě dnes ono známé a v našich podmínkách dost často používané pravidlo „Kdo to umí, ať to dělá“. Je vůbec možné ponechat takto liberální přístup k těmto dlouhodobým centrálním přístupům? Jistě může tato zařízení pro centrální přístup implantovat chirurg. Pochopitelně, proč ne! Pro lékaře chirurgických oborů není tento výkon problematický. Jedná se z chirurgického pohledu o nepříliš komplikovaný výkon centrální kanylace a implantování komůrky portu do podkožní kapsy. Také onkolog či internista vycvičený

v technice implantace je schopen tento výkon provádět. Otázkou zůstává role intervenčních radiologů. Radiologové, proškolení v zobrazovacích metodách, s využíváním sonografických přístrojů a rentgenové navigace, po zacvičení v základech chirurgické práce jsou také velmi dobře schopni této problematice věnovat a tato cévní zařízení pacientům implantovat. Co lékař, to jiný názor a co pacient to jiná zkušenost s vlastním výkonem a dalším fungováním těchto zařízení. Jak bylo nastíněno výše, na tuto otázku neexistuje jednoznačná odpověď. Lékaři jsou lidé hloubaví a stále se snaží své osobní možnosti i možnosti oboru, ve kterém pracují posouvat dále. Snad částečnou odpověď nám mohou poskytnout nově vznikající lékařské společnosti, které v zásadě kopírují systémy fungující již delší dobu v okolních zemích Evropy či USA. Pravděpodobně z výše uvedených důvodů a mezioborových rozporů vznikly nedávno v České republice Česká společnost pro cévní přístup, jejíž základní myšlenky a stanovy je možné dohledat na webu www.cevni-pristup.cz. Druhou společností je Společnost pro porty a permanentní katétr, web - www.porty.cz. Tyto společnosti vznikly a byly založeny za účelem sdružení odborníků různých lékařských oborů, kteří se věnují problematice dlouhodobých centrálních žilních přístupů a problematice centrálních kanylací. Tyto společnosti se podílejí na další edukaci a rozšíření povědomí o nových možnostech a způsobech zajištění centrálních žilních přístupů. V zemích EU je již běžnou praxí vytváření podobných společností, které se věnují dlouhodobé a systematické práci s odborníky všech kategorií a jejich další edukaci. Zajišťují a pořádají školicí semináře a konference, týkající se této problematiky, včetně praktického nácviku provádění vlastního výkonu a výuce následné péče o cévní přístupy. Také proto je jedním z cílů naší práce a našeho pozorování poukázat na ne zcela ideální stav v České republice při indikacích k zavedení a následnému využívání a péči o tyto dlouhodobé cévní systémy. Důležitým faktorem, který se podílí na dobrém fungování centrálního žilního přístupu, je kromě spolupracujícího a dobře poučeného pacienta i proškolený a zkušený zdravotnický personál. V naší práci demonstrujeme malé zkušenosti a nedostatečné proškolení zdravotnického personálu v našich podmínkách, které mají vliv na malé využívání portových zařízení v ambulancích praktických lékařů a. Jisté vysvětlení lze podat tím, že se jedná o technologii do klinické praxe relativně nově zavedenou.

Po několikaletých zkušenostech s různými typy jak konvenčních portů, tak i power portů si nemohu odpustit malou úvahu o zjednodušení celé jejich problematiky. Podle našeho názoru by prospěla spíše redukce, než trvalý vzestup spektra nabízeného množství a různých instrumentů od různých výrobců na trhu. Další vývoj power portů by měl mířit k vytvoření pouze několika typů univerzálních power portů. Tyto by pak byly optimálními nástroji z pohledu dlouhodobého centrálního žilního přístupu i možností podávání kontrastní látky velkými rychlostmi. Portové systémy by měly být opatřeny antirefluxní chlopní umístěnou distálně na katéttru, např. typu Groshong či chlopní, nebo jiným antirefluxním systémem proximálně v místě komůrky. Tak jak se to již začíná u některých výrobců objevovat. Tyto univerzální bezheparinové power porty by plnily jak funkci dlouhodobého centrálního přístupu, tak dobrý přístup k podání k. l. při MDCT vyšetřeních. Navíc by zjednodušily péči o tyto systémy zdravotnickému personálu. V neposlední řadě pak častější implantování power portů by bylo také vhodné pro jejich celkově menší ekonomickou nákladnost ve srovnání konečných nákladů na pravidelné a mnohokrát opakované periferní kanylace [56].

6. Závěr

1.

Naše výsledky potvrzují hypotézu, že metoda zavádění power portových zařízení u pacientů, vyžadujících dlouhodobý přístup je technika v rukou intervenčního radiologa s použitím ultrazvukové navigace a skiaskopické kontroly metodou bezpečnou s minimálním rizikem procedurálních komplikací, což potvrzují i jiné literárně udávané práce.

Dle našich zkušeností není třeba u takto provedeného výkonu provádět rutinně kontrolní RTG hrudníku po výkonu k vyloučení PNO.

2.

Sonograficky a skiaskopicky navigovaný způsob zavedení portových systémů je stran vážných procedurálních komplikací zcela bezpečný s pouze minimálními a nevýznamnými komplikacemi ve srovnání s výkony prováděnými naslepo. Naši nemocní hodnotili velmi příznivě implantaci portu ve smyslu „zkvalitnění“ jejich života. Zejména následné využívání portových přístupů v léčbě a diagnostice je pacienty při srovnání s obtížnými až někdy nemožnými periferními kanylacemi velmi dobré a je hodnoceno pozitivně.

Z hlediska hodnocení krátko až střednědobé funkčnosti a při srovnání infekčních a dalších komplikací se jedná o velmi spolehlivá a dobře fungující zařízení pouze se zanedbatelným procentem komplikací.

3.

Poměrně značný je stále podíl nevyužitých power portových zařízení při kontrolních CT vyšetřeních s podáváním kontrastní látky. Je tedy nutné zlepšit využívání této technologie a bude vhodné proškolení a zacvičování zdravotnického personálu radiodiagnostických oddělení, resp. pracovníků na CT vyšetřovnách k častějšímu a ochotnějšímu využívání portových systémů a také edukace lékařského stavu.

Hlavním argumentem k častějšímu používání power portů je to, že se jedná o univerzální žilní přístup u vážně a dlouhodobě nemocných, kteří vyžadují parenterální léčbu a opakovaná kontrolní CT vyšetření k posouzení efektu léčby. Často také u onkologických pacientů využívána při CT průkazu plicní embolie, která se u těchto pacientů vyskytuje častěji.

4.

Při zhodnocení využívání power portových zařízení v menších nemocnicích a ambulantních praxích, jsme zjistili výrazný rozdíl mezi užíváním ve velkých centrech a menších nemocnicích, resp. ambulantní praxi. Tento rozdíl je vysvětlitelný neznalostí tohoto typu centrálního žilního přístupu a možností jeho používání.

7. Doporučení pro praxi:

1. Uvést power porty do praxe jako univerzální dlouhodobý centrální žilní přístup.
2. Cestou přednášek a seminářů, včetně praktického nácviku, rozšířit osvětu středně zdravotnického i lékařského personálu o možnostech, používání a potenciálním přínosu power portů.
3. Při provádění kontrolních CT vyšetření na dnešních MDCT strojích u pacientů jednoznačně rutinně využívat power port k podání k. l. rychlostí 3-5 ml/s.
4. Po UZ a skiaskopicky navigovaně implantovaném portovém systému neprovádět rutinně kontrolní RTG plic.

8. Literatura:

1. FISER, R. T., WALKER, W. M., SEIBERT, J. J., MCCARTHY, R., FISER, D. H.
Tibial length following intraosseous infusion: a prospective,
Radiographic analysis. *Pediatric Emergency Care*, 1997, 13(3), s. 186 - 188.
ISSN: 0749-5161.
2. CRUZ, E. R., BONILLA, M., PEREZ, J. Percutaneous translumbar inferior vena cava
catheter placement for long term hemodialysis treatment. *Pediatric Nephrology*, 2007, 22,
s. 612 - 615. ISSN: 0931-041.
3. MOTTA- LEAL- FILHO, J. M., CARNEVALE F. C., NASSER, F., et al. Percutaneous
transhepatic venous access for hemodialysis: an alternative route for patients with end-stage
renal failure. *Journal Vascular Brasileiro*, 2010, 9(3), s. 131 - 136. ISSN: 1677-5449.
4. BARSOUM, N., KLEEMAN, CH. Now and then, the history of parenteral fluid
administration. *American Journal of Nephrology*, 2002, 22, s. 284 - 289. ISSN: 0250-8095.
5. DUDRICK, S. J. History of vascular access. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*,
2006, 30(1), s. 47 - 56. ISSN: 0148-6071.
6. VIDIMSKÝ, J. Otto Klein – the forgotten founder of diagnostic cardiac catheterisation.
European Heart Journal, 2008, 29, s. 422 – 424. ISSN: 0195668X.
7. SETTE, P., DORIZZI, R. M., AZZINI, M. Vascular access: an historical perspective from
Sir William Harvey to the 1956 Nobel prize to André F. Cournand, Werner Forssmann, and
Dickinson W. Richards. J. *The Journal of Vascular Access*, 2012, 13(2), s. 137 - 144.
ISSN: 1129-7298.
8. SELDINGER, S. I. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography:
a new technique. *Acta Radiologica*, 1953, 39(5), s. 368 - 376. ISSN: 0284-1851.

9. OMMAYA, A. K., PUNJAB, M. B. Subcutaneous reservoir and pump for sterile access to ventricular cerebrospinal fluid. *The Lancet*, 1963, 282(7315), s. 983 - 984. ISSN: 0140-6736.
10. TEICHGRÄBER, U. K., GEBAUER, B., BENTER, T., WAGNER, H. J. Central venous access catheters: radiological management of complication. *Cardiovascular and Interventional Radiology*, 2003, 26(4), s. 321 - 333. ISSN: 0174-1551.
11. GOLTZ, J. P., MACHANN, W., NOACK, C., HAHN, D., KICKUTH, R. Feasibility of power contrast injection and bolus triggering during CT scans in oncology patient with totally implantable venous access port of the forearm. *Acta Radiologica*, 2011, 52(1), s. 41 - 47. ISSN: 0284-1851.
12. BALLARINI, C., INTRA, M., PISANICERETI, A., et al. Complications of subcutaneous infusion port in the general oncology population. *Oncology*, 1999, 56(2), s. 97 - 102. ISSN: 0030-2414.
13. RUPP, S. M., APFELBAUM, J. L., BLITT, C., et al. Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologist Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*, 2012, 116(3), s. 539 - 573. ISSN: 0003-3022.
14. LAMPERTI, M., BODENHAM, A. R., PITTURITI, M., et al. International evidence-based recommendations on ultrasound - guided vascular access. *Intensive Care Medicine*, 2012, 38, s. 1105 - 1117. ISSN: 0342-4642.
15. MILLING, T. J., ROSE, J., BRIGGS, W. M., et al. Randomised, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: The Third Sonography Outcomes Assessment Program (SOAP-3) Trial. *Critical Care Medicine*, 2005, 33(8), s. 1764 - 1769. ISSN: 1069-6563.
16. GIBBS, F. J., MURPHY, M. C. Ultrasound guidance for central venous catheter Placement, *Hospital Physician*, 2006, s. 23 – 31. ISSN: 0888-241X.

17. STEFANIDIS, K., PENTILAS, N., DIMOPOULOS, S., et al. Echogenic technology improves cannula visibility during ultrasound- guided internal jugular vein catheterization via a transverse approach. *Critical Care Research and Practice*, 2012, Article ID 617149, 6 s. ISSN: 2090-1313.

18. CONSTANTINO, T. G., PARIKH, A. K., SATZ, W. A., FOJTIK, J. P.
Ultrasonography guided peripheral intravenous access versus traditional approaches in patients with difficult intravenous access. *Annals of Emergency Medicine*, 2005, 46(5), s. 456 - 461. ISSN: 0196-0644.

19. ACS Committee on Periprocedural Care. Revised statement on recommendations for use of real-time ultrasound guidance for placement of central venous catheters. *Bulletin of the American College of Surgeons*, 2011, 96(2), s. 36 - 37. ISSN: 0002-8045.

20. LEWIS, C. A., ALLEN, T. E., BURKE, D. R., et al. Quality improvement guidelines for central venous access. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 2003, 14, s. 231 - 235. ISSN: 1051-0443.

21. LORCH, H., ZWAAN, M., KAGEL, C., WEISS, H. D. Central venous access ports placed by interventional radiologist: Experience with 125 consecutive patients. *Cardiovascular and Interventional Radiology*, 2001, 24, s. 180 - 184. ISSN: 0174-1551.

22. BEHESHTI, M. V., PROTZER, W. R., TOMLINSON, T. L., et al. Long term results of radiologic placement of central vein access device. *American Journal of Roentgenology* 1998, 170, s. 731 - 734. ISSN: 0361-803.

23. TEICHGRÄBER, U. K. M., NAGEL, S. N., KAUSCHE, S., ENZWEILER, C.
Clinical benefit of power- injectable port systems: A prospective observational study. *European Journal of Radiology*, 2012, 81(3), s. 528 - 33. ISSN: 0720-048.

24. JOHNSON, K. A. Power injectable portal systems. *Journal of Radiology Nursing*, 2009, 28, s. 27 - 31. ISSN: 1546-0843.
25. WALSER, E. M. Venous access ports: Indications, Implantation Technique, Follow-Up, and Complication. *Cardiovascular and Interventional Radiology*, 2012, 35(4), s. 751 - 756. ISSN: 0174-1551.
26. MAŠKOVÁ, J., LACMAN, J., CHARVÁT, F. Zavádění centrálních žilních portkatétrů na pracovišti intervenční radiologie – roční zkušenosti. *Česká Radiologie*, 2005, 59(3), s. 133 - 138. ISSN: 1210-7883.
27. PITTURITI, M., BERTOLLO, D., BRIGLIA, E. et al. The intracavitary ECG method for positioning the tip of central venous catheter: results of an Italian multicenter study. *Journal of Vascular Access*, 2012; 13(3), s. 357 - 356. ISSN: 1129-7298.
28. LUM, P. New formula based measurement guide for optimal positioning of central venous catheters. *Journal of the Association for Vascular Access*, 2004, 9(2), s. 80 - 85. ISSN: 15528855.
29. ŽÁK, P., CHOVANEC, V. Dlouhodobý žilní přístup pomocí port systému. KRAJINA, A., PEREGRIN, J. H. *Intervenční Radiologie Miniinvazivní Terapie*. 1. vyd. Hradec Králové: Olga Čermáková, 2005. kapitola 3. 6., s. 252 - 257. ISBN: 80-86703-08-8.
30. HIND, D., CALVERT, N., MCWILLIAMS, R., et al. Ultrasonic location devices for central venous cannulation: meta- analysis. *BMJ*, 2003, vol. 327(7411), s. 361 - 367. ISSN: 0959-8138.

31. ATKINSON, P., BOYLE, A., ROBINSON, S., CAMPBELL- HEWSON, G.
Should ultrasound guidance be used for central venous catheterisation in the emergency department? *Emergency Medicine Journal*, 2005, 22, s. 158 - 164. ISSN: 1472-0205.
32. KAYE, A. D., FOX, C. J., HYMEL, B. J., GAYLE, J. A. et al. The importance of training for ultrasound guidance in central vein catheterization. *Middle East Journal of Anesthesiology*, 2011, 21(1), s. 61 - 66. ISSN: 0544-0440.
33. WIENERS, G., REDLICH, U., DUDECK, O., et al.
First experiences with intravenous port systems authorized for high pressure injection of contrast agent in multiphasic computed tomography. *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin*, 2009, 181, s. 664 - 668. ISSN: 1438-9029.
34. KOCK, H. J., PIETSCH, M., KRAUSE, U., WILKE, H., EIDLER, F. W.
Implantable vascular access systems: Experience in 1500 patients with totally implanted central venous port systems. *World Journal of Surgery*, 1998, 22, s. 12 - 16. ISSN: 0364-2313.
35. GONSALVES, C. F., ESCHELMAN, D. J., SULLIVAN, K. L., DUBOIS, N., BONN, J. Incidence of central vein stenosis and occlusion following upper extremity PICC and port placement. *Cardiovascular and Interventional Radiology*, 2003, 26, s. 123 - 127. ISSN: 0174-1551.
36. BROWN- SMITH, J. K., STONER, M. H., BARLEY, Z. A. Tunneled catheter thrombosis: factors related to incidence. *Oncology Nursing Forum*, 1990, 17(4), s. 543 -549. ISSN: 0190-535.
37. DÖRNER, F. B., WENZEL, C., BERZLANOVICH, A., et al. Central venous catheter pinch off and fracture: recognition, prevention and management. *Bone Marrow Transplantation*, 2003, 31, s. 927 - 930. ISSN: 0268-3369.

38. JORDAN, K., BEHLENDORF, T., SUROV, A., et al. Venous access ports: frequency and management of complications in oncology patients. *Onkologie*, 2008, 31, s. 404 - 410. ISSN: 0378-584.

39. CAERS, J., FONTAINE, C., VINH- HUNG, V., et al. Catheter tip position as risk factor for thrombosis associated with the use of subcutaneous infusion ports. *Supportive Care in Cancer*, 2005, 13(5), s. 235 - 331. ISSN: 0378-584.

40. DE CICCIO, M. M., MATOVIC, M., BALESTRERI, L., et al. Central venous thrombosis: an early and frequent complication in cancer patients bearing long-term silastic catheter. A prospective study. *Thrombosis Research*, 1997, 86(2), s. 101 - 113. ISSN: 0049-3848.

41. VEDANTHAM, S., THORPE, P. E., CARDELLA, J. F., et al. Quality improvement guidelines for the treatment of lower extremity deep vein thrombosis with use of endovascular thrombus removal. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 2009, 20, s. 227 - 239. ISSN: 1051-0443.

42. MEISSNER, M. H. Axillary - subclavian venous thrombosis. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 2002, 3(2), s. 76 - 33. ISSN: 1530-6550.

43. LOKICH, J. J., BOTHE, A., BENOTTI, P., MOORE, C. Complications and management of implanted venous access catheters. *Journal of Clinical Oncology*, 1985, 3, s. 710 - 717. ISSN: 0732-183.

44. SADAVER, S. J. Thrombolytic therapy for catheter related thrombotic events. *Eds Workshop Book. Fairfax. SCVIR* 2002, s. 295-302. ISSN: 1051-0443.

45. CRAIN, M. R., MEWISSEN, M. W., OSTROWSKI, G. J., et al. Fibrin sleeve stripping for salvage of failing hemodialysis catheters: technique and initial results. *Radiology*, 1996, 198, s. 41 - 44. ISSN: 0033-8419.

46. ALEXANDER, M. D., MORISSON, H. L. Power injectable ports: safety during placement, therapeutic use, and contrast administration during computed tomography procedure. *Journal of Vascular Access*, 2012, 13 (4), s. 432 - 437. ISSN: 1129-7298.
47. FÄTKENHAUER, G., BUCHHEIDT, D., CORNELLY, O. A., et al. Central venous catheter (CVC)-related infections in neutropenic patients. *Annals of Hematology*, 2003, 82(2), s. 149 - 157. ISSN: 0939-5555.
48. HUANG, W. T., CHEN, T. Y., SUWC, C. J., TSAO, C. J. Implantable venous port related infections in cancer patients. *Supportive Care in Cancer*, 2004, 12, s. 197 - 201. ISSN: 0941-4355.
49. BROUNS, F., SCHUERMANS, A., VERHAEGEN, J., STAS, M. Infection assessment of totally implanted long term venous access devices. *The Journal of Vascular Access*, 2006, 7(1), s. 24 - 28. ISSN: 1129-7298.
50. NICHOLSON, W. J., TUOTHY, K. A., TILKEMEIER, P. Twiddler's Syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 2003, (348), s. 1726 - 1727. ISSN: 0028-4793.
51. TRIPATHI, M. Subclavian vein cannulation: An approach with definite landmarks. *The Annals of Thoracic Surgery*, 1996, 61, s. 238 - 240. ISSN: 0003-4975.
52. YONEI, A., NONOUE, T., SARI, A. Real time ultrasonic guidance for percutaneous puncture of the internal jugular vein. *Anesthesiology*, 1986, 64, s. 830 - 831. ISSN: 0003-3022.
53. FRAGOU, M., GRAWANIS, A., DIMITROU, V., et al. Real-time ultrasound-guided subclavian vein cannulation versus the landmark method in critical care patient: A prospective randomized study. *Critical Care Medicine*, 2011, 39, s. 1607 - 1612. ISSN: 0090-3493.

54. PLUMB, A. A., MURPHY, G. The use of central venous catheter for intravenous contrast injection for CT examination. *The British Journal of Radiology*, 2011, s. 1 - 6. ISSN: 0007-1285.
55. GEBAUER, B., TEICHGRÄBER, U. K., HOTHAN, T., FELIX, R., WAGNER, H. J. Kontrastmitteldruckinjektion in Portkathetersysteme ergebnisse einer In vitro Studie. *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin*, 2005, 177, s. 1417 - 1423. ISSN: 1438-902.
56. BONCIARELLI, G., BATAACCHI, S., BIFFI, R., et al. GaVeCeLt consensus statement on the correct use of totally implantable venous acces devices for diagnostic procedures. *The Journal of Vascular Access*, 2011, 12(4), s. 292 - 305. ISSN: 1129-7298.
57. EISENHAUER, E. A., THERASSE, P., BOQAERTS, J., et al. New response evaluation criteria in solid tumours: revised RECIST guidelines (version 1.1). *European Journal of Cancer*, 2011, 45(2), s. 228 - 247. ISSN: 0959-8049.
58. SULLIVAN, P. O., BROWN, M., HARTNETT, B., MAYO, J. R. Central line pump infusion and large volume mediastinal contrast extravasation in CT. *The British Journal of Radiology*, 2006, 79, s. 75 – 77. ISSN: 0007-1285.
59. KANG, I. G., JEONG, W. J., PARK, C. S., et al. Hydrothorax due to extravasation of intravenous contrast after power injection through right subclavian catheter. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*, 2011, 18, s. 50 - 53. ISSN: 1024-9079.
60. PIERRE, L., TARDY, B., PAGE, Y., et al. Totally implantable vascular access and emergent management of refractory recurrent grand mal status epilepticus. *The American Journal of Emergency Medicine*, 1997, 15(4), s. 441. ISSN: 0735-6757.

61. SCORDAMAGLIA, R., ROMAIRONE, E., SCABINI, S., et al. Totally implantable central venous access devices: results of a mono center series of 1610 port implantations performed under ultrasound and fluoroscopic guidance. *European Surgery*, 2112, 44(2), s. 116 - 119. ISSN: 1682-8631.
62. FRICOVÁ, J., STRŽÍTESKÝ, M. Implantabilní intravenózní porty. *Bolest*, 2006, 3, s. 176 - 183. ISSN: 1212-0634.
63. GOOSSENS, G. A., VREBOS, M., DEWEVER, I., FREDERICK, L. Central vascular access devices in oncology and hematology considered from a different point of view: how do patients experience their vascular access port? *Journal of Infusion Nursing*, 2005, 28(1), s. 61 - 67. ISSN: 1533-1458.
64. CHANG, D. H., KABBASCH, C., BOVENSCHULTE, H., et al. Komplikationsrate, Patientenzufriedenheit und Klinischer Einsatz nach Implantation eines Port-kathetersystems mit Zulassung zur Hochdruckinfusion. *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin*, 2013, s. 454 - 460. ISSN: 1438-9029.
65. PLUMHANS, C., OCKLENBURG, C., VERBURG, F. A., GÜNTER, R. W., BEHRENDT, F. High pressure versus standard port system: Comparison of implantation and complication. *Journal of Medical Imaging and Radiation Onkology*, 2012, s. 532 - 537. ISSN: 1754-9477.
66. GUIFFANT, G., DURUSSEL, J. J., FLAUD, P., ROYON, L., MARCY, P. Y., MERCKX, J. Power port contrast medium flushing and trapping: impact of temperature, an in vitro experimental study. *Medical Devices and Research*, 2013(6), s. 133 - 140. ISSN: 1179-1470.

67. LERCH, C., KOTOWA, W., FUNG, S., JANSSEN, D. Prophylaxis of port system associated thromboses in advanced oncology patients using heparin flushing. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 2004, 130, s. 235 - 241. ISSN: 0171-5216.
68. PLUMHANS, C., OCKLENBURG, C., VERBURG, F. A., GÜNTER, R. W., BEHRENDT, F. F. High pressure versus standard port system: Comparison of implantation complications. *Journal of Medical Imaging nad Radiation Oncology*, 2012(56), s. 532 - 537. ISSN: 1754-9477.

9. Přílohy:

Příloha č. 1.

Informovaný souhlas s výkonem.

Pardubická krajská nemocnice, a. s.
Kyjevská 44, 532 03 Pardubice



Radiodiagnostické oddělení, primář MUDr. Leoš Ungermann
pracoviště angiografie, vedoucí lékař MUDr. Jan Hájek

Pacient: pan/paní.

Dnešního dne jsem byl/a lékařem poučen/a o zdravotním výkonu, který mi má být proveden:

Zavedení centrálního žilního přístupu – port katetru.

Účelem výkonu je:

Zavedení port katetru, kterým bude možné dlouhodobě nitrožilně podávat léky a infuze, bez nutnosti napichování žil, systém se skládá z komorky a cévky zavedené do podklíčkové žíly.

Zdravotní výkon bude probíhat takto:

V lokálním znecitlivění pod zaměřením ultrazvukem punkce podklíčkové žíly, vypreparování podkožní kapsy a uložení komůrky portu do podkoží.

Byl jsem dále poučen, že lékařem doporučený výkon má následující rizika:

Krvácení v místě punkce cévy. Významnější reakce na podanou kontrastní látku. Riziko propíchnutí plíce a následného pneumotoraxu.

Tyto komplikace nejsou časté, avšak mohou si vyžádat potřebu dalšího urgentního léčebného zákroku.

Beru na vědomí, že po provedení uvedeného zdravotního výkonu budu takto omezen/a v obvyklém způsobu života a v pracovní schopnosti:

Klidový režim na lůžku 24 hodin při nekomplikovaném průběhu výkonu, několikadenní hospitalizace při komplikacích.

V nejkrajnějším případě nutnost chirurgického zákroku s následnou několikadenní pooperační pracovní neschopností a přiměřenou dobou rekonvalescence.

Prohlašuji a svým podpisem potvrzuji, že lékař, který mi poskytl poučení, mi osobně vysvětlil vše, co je obsahem tohoto písemného informovaného souhlasu a měl jsem možnost klást mu otázky, na které mi řádně odpověděl.

Prohlašuji, že jsem shora uvedenému poučení plně porozuměl a výslovně souhlasím s provedením potřebného zdravotního výkonu:

Zavedení centrálního žilního přístupu – port katetru.

Současně prohlašuji, že v případě výskytu neočekávaných komplikací, vyžadujících neodkladné provedení dalších zákroků nutných k záchraně mého života nebo zdraví souhlasím s tím, aby byly provedeny veškeré další potřebné a neodkladné výkony nutné k záchraně mého života nebo zdraví.

V Pardubicích dne

.....
Podpis pacienta

.....
Jméno a podpis lékaře, který poučení provedl

Adresa: Kyjevská 44, 53203 Pardubice • Ústředna: 00 420 466 011 111, pracoviště AG: 00 420 466 013 316, 00 420 466 013 332
• fax: 00 420 466 013 336
• IČ: 275 20 536 • DIČ: CZ27520536 • Bankovní spojení: GE Money Bank a.s. č.b.ú.: 184 712 781/0600
e-mail: gm@nem.pce.cz • http: www.nem.pce.cz

Příloha č. 2.

Záznam o používání power portu.

Záznam o používání power portu:

Jméno pacienta:

Výkon dne:

Podání infuzní léčby – zaznamenat datum podání a případné komplikace.

Podání kontrastní látky do portu při CT vyšetření. Zaznamenat množství k.l. a rychlost podání, případné komplikace či důvod proč nebyl port použit. (zaznamená sestra na CT pracovišti)

Poznámky: komplikace, bolesti, a jiné - zaznamená pacient, možné využití zadní strany formuláře.

Pardubická krajská nemocnice a.s.

Kyjevská 44

Radiodiagnostické odd, angiografie

Tel : 466 01 3316 7,00 – 15,30 hod.

Dr. Hájek J., 604 521 464 , j.hajek@nemocnice-pardubice.cz